

Авторы коллективной монографии:

Решетняк Н.В., Стотченко В.Е., Косогова Т.М.,
Попытченко Л.М., Токаренко В.Н., Орешкин М.В.,
Тимошин Н.Н., Барановский А.В., Кузьминская Т.П.,

СВЕТЛОЙ ПАМЯТИ

Лубовского Н.П., Малыхина И.И.,
Дранищева Н.И., Краевского А.Н.,

**ПОДСОЛНЕЧНИК
В ДОНБАССКОМ РЕГИОНЕ**

ЛУГАНСК 2017

Ббк 84 (4УКР- ОДЕ)6

О77

ББК 42.14

Р

УДК 633.854.78

Рецензенты:

Ф.И. Горбаченко – доктор с.-х. наук, профессор ВНИИМК
им. В.С. Пустовойта

О.Ф. Горбаченко – доктор с.-х. наук, профессор ВНИИМК
им. В.С. Пустовойта

ISBN 978-966-2430-87-5

Коллективная монография:

Решетняк Н.В. **Подсолнечник в Донбасском регионе** / Н.В. Решетняк, В.Е. Стотченко, Т.М. Косогова, Л.М. Попытченко, В.Н.Токаренко, М.В.Орешкин, Н.Н. Тимошин, А.В. Барановский, Т.П. Кузьминская,– , 2017. – 550 с.: 100 ил.

В коллективной монографии представлены современные технологии выращивания подсолнечника в трудах ученых Луганского НАУ за период 1960-2017 гг. и передовых хозяйствах Донбасского региона в современных условиях изменения климата. Особое внимание уделяется вопросам выращивания подсолнечника в короткоротационных севооборотах с применением минимальной технологии обработки почвы и мерам борьбы с сорняками. Представлен опыт получения оптимальных урожаев в передовых хозяйствах. Охарактеризованы современные сорта и гибриды подсолнечника, рекомендованные к выращиванию в засушливых условиях, а также современные гербициды и стимуляторы роста, рекомендуемые в агроценозах с участием подсолнечника.

Монография может быть рекомендована широкому кругу научных работников в области растениеводства, селекции и семеноводства подсолнечника, биологии, специалистам с.-х. производства, студентам высших учебных заведений, аспирантам, членам Малой Академии Наук.

Рекомендована к опубликованию решением Научно-технического совета ГОУ ЛНР «Луганский национальный аграрный университет». Протокол № 2 от 28.06.2017

ISBN

© Н.В. Решетняк, В.Е. Стотченко,
Т.М. Косогова, Л.М. Попытченко,
В.Н. Токаренко, М.В.Орешкин,
Н.Н. Тимошин, А.В. Барановский,
Т.П. Кузьминская

СОДЕРЖАНИЕ

Предисловие

Раздел 1. Из истории кафедры земледелия и экологии окружающей среды Луганского НАУ

Раздел 2. История введение в культуру подсолнечника. Центры происхождения подсолнечника. Народнохозяйственное значение.

2.1. Исторический аспект введения подсолнечника в культуру

2.2. Центры происхождения подсолнечника

2.3. Народнохозяйственное значение подсолнечника (*Helianthus*)

Раздел 3. Эколого-биоморфологическая характеристика подсолнечника

3.1. Ботаническая характеристика подсолнечника

3.1.1. Систематика подсолнечника

3.1.2. Морфологические особенности подсолнечника

3.2. Требования культуры к условиям выращивания.

Раздел 4. Агроклиматическая и агрометеорологическая оценка выращивания подсолнечника

4.1. Природно-климатическая характеристика Донбасса

4.1.1. Физико-географическая характеристика

4.1.2. Современное изменение климата и его причины

4.1.3. Краткая климатическая характеристика территории Донбасса

4.1.4. Характеристика климата по сезонам

4.2. Биоклиматический потенциал региона и его использование подсолнечником

4.2.1. Общий биоклиматический потенциал земель Донбасса

4.2.2. Оценка использования биоклиматического потенциала земель Донбасса культурой подсолнечника разных групп спелости

4.2.3. Изменение биоклиматического потенциала для выращивания подсолнечника в Донбасском регионе

4.3. Агрометеорологические и агроклиматические условия формирования продуктивности подсолнечника

4.4. Агрометеорологические стратегии адаптации сроков посева подсолнечника в регионе исследования

Раздел 5. Семеноводство гибридов и сортов подсолнечника

5.1. Современные гибриды и сорта подсолнечника

5.1.1. Трансгенный подсолнечник

5.1.2. Высокоолеиновые сорта и гибриды

5.1.3. Кондитерский и силосный подсолнечник

5.2. Выращивание гибридов подсолнечника на участках гибридизации

5.3. Теоретические основы селекции подсолнечника на гетерозис

5.4. Семеноводство гибридного подсолнечника

5.5. Семеноводство сортов подсолнечника

Раздел 6. Адаптивные технологии выращивания подсолнечника

6.1. Разработка современных технологий выращивания подсолнечника в трудах ученых ЛНАУ и передовых хозяйствах

6.1.1. Инновационные технологии выращивания подсолнечника в КФХ "Айдар-Овощ"

6.2. Зависимость посевных качеств семян подсолнечника от условий хранения

6.3. Гидрофобный препарат "Нива" и его роль в защите семян в почве в период органического покоя

6.4. Место в севообороте, предшественники и проблемы борьбы с падалицей

6.5. Подсолнечник как предшественник чистых паров и озимой пшеницы

6.6. Обработка почвы: оптимальные водно-физические свойства почвы для подсолнечника

Раздел 7. Оптимизация процессов роста и развития подсолнечника

7.1. Удобрения и регуляторы роста

7.2. Сорняки в посевах подсолнечника

7.2.1. Борьба с сорняками в агроценозах подсолнечника

7.2.2. Гербициды с последствием на подсолнечник

7.3. Вредители и болезни подсолнечника и борьба с ними

Раздел 8. Сроки и способы сева подсолнечника

8.1. Зависимость сроков сева подсолнечника от погодных факторов

8.2. Изучение подзимнего, сверхранних и поздних сроков сева

8.3. Густота стояния растений подсолнечника в агроценозах

8.4. Уход за посевами

Раздел 9. Анатомо-физиологические особенности подсолнечника в зависимости от сроков сева, гибридов

9.1. Освещенность в агроценозах подсолнечника

9.2. Водоудерживающая способность листьев подсолнечника

9.3. ЧПФ и суммарное содержание хлорофилла "a+ в" в листьях гибридов подсолнечника в поле гибридизации

9.4. Рост и развитие растений в зависимости от сроков сева

9.5. Фенология подсолнечника в зависимости от сроков сева (Решетняк

Н.В.)

Раздел 10.

10.1. Урожайность подсолнечника в динамике (1913-2013 гг.) в хозяйствах Донбасского региона

10.2. Орошение семеноводческих посевов подсолнечника

10.3. Десикация как способ ускорения созревания подсолнечника

10.4. Уборка урожая в Донбасском регионе

Заключение

Приложения

Предметный указатель

Список использованной литературы

ПРЕДИСЛОВИЕ

Подсолнечник – основная масличная культура, выращиваемая в Донбасском регионе.

Специалистами-селекционерами России, Беларуси, Украины и других стран созданы новые сорта и гибриды подсолнечника, которые характеризуются засухоустойчивостью, устойчивостью к болезням и вредителям и требующие разработки технологии выращивания в Донбасском регионе.

На кафедре земледелия и экологии окружающей среды Луганского национального аграрного университета практически на протяжении 60 лет изучают технологию выращивания этой ценной для народного хозяйства культуры в стремительно меняющихся погодно-климатических условиях. По материалам исследования опубликовано всеми поколениями исследователей кафедры (Лубовский Н.П., Малыхин И.И., Дранищев Н.И., Стотченко В.Е., Решетняк Н.В., Попытченко Л.М. и др.) более 300 статей. Изучены разные сроки сева (подзимний, сверханний, ранний, поздний) подсолнечника в регионе. Накоплен объемный материал, анализ которого представлен в монографии.

В написании коллективной монографии принимали участие кандидаты наук, доценты Решетняк Н.В., Стотченко В.Е., Попытченко Л.М., Косогова Т.М., Токаренко В.Н., Тимошин Н.Н., Барановский А.В., Кузьминская Т.П., Станичный А.Г.

Монография содержит материалы по адресована широкому кругу научных работников в области растениеводства, селекции и семеноводства подсолнечника, биологии, специалистам с.-х. производства, студентам высших учебных заведений, аспирантам, членам Малой Академии Наук.

Монография посвящается заведующим в разные годы кафедрой земледелия и экологии окружающей среды – доктору с.-х. наук профессору *Лубовскому Н.П.*, канд. с.-х. наук, доценту *Малыхину И.И.*, доктору с.-х. наук, профессору *Дранищеву Н.И.*, а также доктору с.-х. наук *Краевскому А.Н.*

**Решетняк Николай Васильевич, Стотченко Владимир Ефимович,
Косогова Татьяна Михайловна, Попытченко Людмила Михайловна,
Токаренко Виталий Николаевич,
Орешкин Михаил Вильевич
Тимошин Николай Николаевич,
Барановский Александр Васильевич,
Кузьминская Татьяна Петровна,**

ПОДСОЛНЕЧНИК В ДОНБАССКОМ РЕГИОНЕ

Монография

Компьютерная верстка, дизайн

На русском языке

Научное издание
Утверждено к печати решением Научно-экономического совета ЛНАУ
(Протокол заседания Научно-технического совета № 2 от 28.06.2017)

ПОДСОЛНЕЧНИК В ДОНБАССКОМ РЕГИОНЕ

Под общей редакцией :

Орешкин М.В., доктор с.-х. наук, профессор

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

Н.В. Решетняк, кандидат с.-х. наук (D.Ph) (ответственный редактор);

Т.М. Косогова, кандидат биол. наук (D.Ph) (зам. ответственного редактора);

Л.М. Попытченко, канд. географ. наук (D.Ph) (ответственный секретарь);

Н.Н. Тимошин, кандидат с.-х. наук (D.Ph);

В.Н. Токаренко, кандидат с.-х. наук (D.Ph);

В.Е. Стотченко, кандидат с.-х. наук (D.Ph).

Редактор издания, оригинал-макет, вёрстка

Технические редакторы:

Корректоры:

Программист

В оформлении обложки использована фотографии из архива Н.В. Решетняка

Оригинал-макет подготовлен и тираж отпечатан в

Подписано к печати

Формат 70×108/16

Гарнитура «Times New Roman»

Печать лазерная

Уч.-изд. л. 20,6. Усл. печ. л. 22

Тираж 200 экз.

Заказ

РАЗДЕЛ I

ИЗ ИСТОРИИ КАФЕДРЫ
ЗЕМЛЕДЕЛИЯ И ЭКОЛОГИИ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
ЛНАУ

Дранищев Н.И. (2012 г.) писал, в 2017 году исполняется 96 лет кафедре земледелия и экологии окружающей среды, по праву считающейся одной из старейших и одной из основных не только на агрономическом факультете, но и во всем Луганском национальном аграрном университете. Фактически она является ровесницей нашего вуза, который в период его основания в октябре 1921 года назывался Институтом полеводства или Институтом земледелия. Именно поэтому первые выпускники вуза имели квалификацию агронома-полевода.

Перед институтом и его выпускниками в то время была поставлена задача – разработать культурное земледелие и на этой основе резко увеличить производство, прежде всего зерна и другой продукции в этой отрасли с целью обеспечения населения продуктами питания, а животноводство – кормами. Поэтому изучению земледелия уделялось исключительное внимание, о чем красноречиво свидетельствует такой факт – объем аудиторных занятий для студентов по этой дисциплине составлял тогда 500 часов. И читали этот курс наиболее опытные и самые авторитетные преподаватели того времени: заместитель директора (проректор) Конаков И.К. и профессор Ротмистров М.Г.

В тридцатые годы прошлого столетия наш вуз официально стал институтом, имеющим два факультета с несколькими многопрофильными кафедрами, в числе которых и кафедра общего и частного земледелия. Следует отметить, что преподаватели с ученой степенью обязаны выполнять как учебно-воспитательную, так и научно-исследовательскую работу. На кафедре общего и частного земледелия преподавали следующие дисциплины: земледелие, растениеводство, почвоведение, агрохимия, селекция, геология и

другие. Как самостоятельная кафедра земледелия сформировалась глубокой осенью теперь уже далеко оставшегося в прошлом 1938 года. Ее штат составляли тогда всего три человека – заведующий доктор с.-х. наук, профессор Лубовский Никита Прокофьевич (рис. 1.1.), ассистент Дикая М. П. и один лаборант.

Организатор кафедры и ее первый заведующий вплоть до последних дней жизни Никита Прокофьевич Лубовский был широко известен в агрономических кругах как видный ученый-земледел, опытный организатор обширных исследований в своей отрасли, талантливый педагог, воспитатель научных кадров и студенческой молодежи. Он внес весомый вклад в становление и развитие земледельческой науки, в разрешение актуальных проблем обработки почвы, борьбы с сорняками, севооборотов, селекции и выращивания земляной груши – топинамбура. С его именем неразрывно связана целая эпоха в истории Луганского национального аграрного университета как создателя и в течение 39 лет бессменного заведующего ведущей в вузе кафедры земледелия. Коллектив кафедры под его руководством с самого начала активно включился в учебно-педагогическую работу, значительно повысив уровень теоретической и практической подготовки студентов по своей профильной дисциплине.

Именно в этот период кандидат с.-х. наук, доцент Малыхин И.И. (в последующем заведующий кафедрой земледелия) (рис. 1.2) и его ученики-последователи – Кульчихин В.В. (в последующем кандидат с.-х. наук, научный сотрудник Луганского института защиты почв от эрозии) (рис. 1.9); Соколов В.М. (в последующем член-корреспондент УААН, директор Одесского селекционно-генетического института) (рис. 1.10); Решетняк Н.В. (в последующем кандидат с.-х. наук, доцент кафедры земледелия Луганского НАУ) заложили основы для разработки новых технологий выращивания сортов и гибридов подсолнечника в засушливых условиях Донбасского региона.

Рис.1.1. Никита Прокопович ЛУБОВСКИЙ – зав. кафедрой земледелия ВСХИ в 1938-1977 гг. (доктор с.-х. наук, профессор)	Рис.1.2. Иван Иванович МАЛЫХИН – зав. кафедрой земледелия ЛНАУ в 1978-1989 гг. (Почетный профессор)	Рис.1.3. Николай Иванович ДРАНИЩЕВ – зав. кафедрой земледелия и экологии ЛНАУ в 1998-2014 гг. (доктор с.-х. наук, профессор)	Рис.1.4. Николай Николаевич ТИМОШИН – зав. кафедрой земледелия и экологии ОС с- в 2014 года (канд. с.-х. наук, доцент)
---	--	---	--

Кафедра прошла тяжелые испытания, вызванные войной: в 1942 г. – эвакуация в Саратовскую область, в 1944 г. – возвращение из нее и восстановление разрушенных корпусов и аудиторий. Однако и в тех сложных условиях сотрудники кафедры продолжали обучение и воспитание студентов, вели научно-исследовательскую работу, оказывали помощь в восстановлении сельского хозяйства.

В послевоенные годы значительно выросла численность студентов, увеличился объем учебной нагрузки на кафедре, уточнялись дисциплины. Соответственно увеличилось и количество преподавателей. Их стало 10 человек, кафедра оказалась громоздкой и трудно управляемой. Поэтому в конце 50 годов от нее отпочковалась новая кафедра – почвоведения и агрохимии. Оставшаяся многопрофильная полностью земледельческая кафедра имела 6 преподавателей – профессора Лубовского Н.П. (рис.1.1), доцентов Лубовского К.Н., Малыхина И.И., Шеремет Т.А., Остапенко В.Г. и ассистента Поклонского Г.Н. (рис.1.5.-1.8).

Рис. 1.5. Константин Никитович ЛУБОВСКИЙ В 1977-1978 – зав. кафедрой	Рис. 1.6. Татьяна Александровна ШЕРЕМЕТ С, 1968-1975 гг. – декан агроном. С	Рис. 1.7. Виталий Георгиевич ОСТАПЕНКО 1975 – доцент	Рис. 1.8. Григорий Николаевич ПОКЛОНСКИЙ С 1966 г. ассистент кафедры общего
---	--	--	---

земледелия ВСХИ, с 1978-1986 доцент кафедры земледелия ВСХИ	фак-та ВСХИ, с 1969 г. – 1987 гг. доцент кафедры земледелия.	кафедры земледелия, с 1974- 1989 гг. по совместительству декан заочного факультета	земледелия. С 1983 г. по 1987 г. – доцент кафедры мелиорации
---	--	--	--

С 1989 г. по 1997 г. кафедра входила в состав большой комплексной кафедры агрохимии, почвоведения и земледелия (зав. кафедрой – доктор с.-х. наук, профессор Л.И. Акентьева).

С октября 1997 года, учитывая значимость земледельческого цикла дисциплин, кафедре земледелия делегируется статус самостоятельной. С 1997 года по 2014 г. ее возглавлял доктор с.-х. наук, профессор Дранищев Н.И. (фото 1.3.), к сожалению, рано ушедший из жизни – 12 сентября 2014 года.

Рис. 1.9.
Виктор
Васильевич
КУЛЬЧИХИН
(ученик-последователь И.И. Малыхина). 1967-1975 гг. – зав. опытным полем ВСХИ. В 1975 г. защитил диссертацию «Совершенствовани е приемов агротехники и ухода за посевами подсолнечника в условиях Ворошиловградско й области». С 1992 г. доцент кафедры

Рис. 1.10.
Вячеслав
Михайлович
СОКОЛОВ –
(дипломник И.И. Малыхина) директор Одесского селекционно-генетического института, член-корреспондент УААН, Заслуженный работник сельского хозяйства Украины

Рис. 1.11.
Лидия
Алексеевна
БОНДАРЕНКО
Выпускница агрономического факультета ЛНАУ, старший лаборант кафедры земледелия и экологии окружающей среды ЛНАУ

Рис. 1.12.
Петр
Дмитриевич
ТРОЯН
Выпускник агрономического факультета ЛНАУ, старший лаборант кафедры земледелия и экологии окружающей среды ЛНАУ

агрохимии и
почвоведения
ВСХИ.

Следует отметить, что во все годы существования кафедры земледелия отличалась стабильным по количеству и очень высококвалифицированным преподавательским составом. За всю историю кафедры ее заведующими были – профессор Лубовский Н.П., доцент Лубовский К.Н., Почетный профессор ЛНАУ доцент Малыхин И.И., профессор Дранищев Н.И., доцент Тимошин Н.Н., который работает в этой должности и сегодня (рис.1.4, 1-14)*.

*Почетный профессор Стотченко В.Е. выполнял обязанности заведующего кафедрой во время создания кафедры земледелия и экологии окружающей среды (2006г.).

Рис. 1.13. Заседание кафедры земледелия (1975 г.)
(Сидят слева-направо Г.Н. Поклонский, К.Н. Лубовский, В.Г. Остапенко, И.И. Малыхин, Н.П. Лубовский, Т.А. Шеремет)

Рис. 1.14. Работа студенческого кружка «Земледел»
Слева-направо студенты – Кочерга В., Кожарина Н., Барановский А., в центре – Почетный профессор, доцент Малыхин И.И., (фото Н.В. Решетняка, 1979 г.)

С 2006 по 2017 гг. кафедра является выпускающей и для направления «Экология», что отражено в ее названии этого периода – кафедра земледелия и экологии окружающей среды. За это время под руководством высококвалифицированных преподавателей кафедры подготовлено только по экологии более 45 дипломных работ (бакалавров, специалистов, магистров), среди которых и работы по изучению агротехники выращивания подсолнечника в условиях Донбасса (научные руководители Дранищев Н.И., Стотченко В.Е., Решетняк Н.В., Попытченко Л.М., Косогова Т.М.).

Н.В. Решетняк измеряет
освещенность в агроценозе

--	--	--

Рис. SEQ Рисунок * ARABIC 1.15. Студенты-экологи на практике по основам с.-х. экологии.

Руководители – Тимошин Н.Н., Токаренко В.Н., Решетняк Н.В., 2011 г.
(опытное поле УНПАК «Колос» ЛНАУ)

Многие преподаватели проработали на кафедре по 30 и более лет - профессор Лубовский Н.П., доценты Лубовский К.Н., Малыхин И.И., Шеремет Т.А., Остапенко В.Г., Решетняк Н.В., а также старшие лаборанты Троян П.Д. (рис.1.12). и Бондаренко Л.А (рис. 1.11)

На кафедре работал более 15 лет Почетный профессор, Заслуженный агроном Украины, директор ЛИАПП Стотченко В.Е., который в 1982 году успешно защитил кандидатскую диссертацию «Минимизация обработки почвы при выращивании подсолнечника в северной степи» и сегодня является консультантом по вопросам выращивания сортов и гибридов подсолнечника (рис. 1.17). Под руководством профессора Дранищева Н.И., Почетного профессора Стотченко В.Е., доцента Решетняка Н.В. аспирантами кафедры подготовлены диссертационные работы по изучению агротехники выращивания подсолнечника в Донбассе.

Рис. 1.16.
Николай Васильевич
РЕШЕТНЯК –
канд. с.-х. наук, доцент
кафедры земледелия и
экологии окружающей
среды

Рис.1.17.
Владимир Ефимович
СТОТЧЕНКО –
Почетный профессор
кафедры земледелия и
экологии окружающей
среды

Рис.1.18.
Людмила Михайловна
ПОПЫТЧЕНКО-
канд. географ. наук,
доцент кафедры
земледелия и
экологии окружающей
среды

Нынешний состав представляет собой сплав опытных преподавателей – кандидаты наук, доценты Тимошин Н.Н. (заведующий кафедрой с 2014 года), Решетняк Н.В., Попытченко Л.М., Токаренко В.Н., Барановский А.В., Косогова Т.М. (рис.1.16-1.21).

Одновременно с педагогической деятельностью преподаватели кафедры выполняют научно-исследовательскую работу по основным

направлениям – разработка и совершенствование систем земледелия и их звеньев для условий Донбасса, замена существовавшего в первые годы примитивного земледелия с бессистемными посевами, с обработкой почвы, состоящей из одного приема – мелкой вспашки, с «толокой» вместо чистых паров, монокультурой яровой пшеницы, с засоренными до предела полями – на современное культурное земледелие.

Рис. 1.19.

Татьяна Михайловна
КОСОГОВА –
канд. биол. наук, доцент
кафедры земледелия и
экологии окружающей
среды

Рис.1.20.

Виталий Николаевич
ТОКАРЕНКО –
канд. с.-х. наук, доцент
кафедры земледелия и
экологии окружающей
среды

Рис.1.21.

Александр Васильевич
БАРАНОВСКИЙ –
канд. с.-х. наук, доцент
кафедры земледелия и
экологии окружающей
среды

В послевоенные годы проводились исследования по совершенствованию технологии обработки почвы – изучали и совершенствовали углубление пахотного слоя почвы в севообороте (доцент Лубовский К.Н.), систему обработки почвы под яровые культуры (кандидат сельскохозяйственных наук Поклонский Г.Н.) и под горох (доцент Остапенко В.Г.). Расширение посевов озимой пшеницы в Донбассе вызвало необходимость совершенствования технологии ее выращивания. Сотрудники кафедры провели изучение и подбор лучших предшественников под эту культуру, в том числе занятых паров, разработали систему обработки почвы в них (доцент Лубовский К.Н.). Были разработаны также почвозащитная энергосберегающая технология основной обработки почвы в чистых парах (доценты Малыхин И.И., Токаренко В.Н.), которая применяется в хозяйствах и в настоящее время, исследована поверхностная обработка почвы после непаровых предшественников (доцент Малыхин И.И., ассистент Поклонский Г.Н.). Для повышения качества зерна озимой пшеницы был изучен и

предложен производству прием внекорневой подкормки ее посевов микроэлементами и аммиачной селитрой (доцент Шеремет Т.А.) [1-3].

Этапы изучения и совершенствования агротехники выращивания подсолнечника учеными кафедры в период с 1950 по 2017 гг. представлены в табл. 1.1.

Таблица 1.1.

Этапы изучения и совершенствования агротехники выращивания подсолнечника учеными кафедры в период с 1950 по 2017 гг.

Период исследования	Тематика исследований
Научные руководители <i>Малыхин И.И., Лубовский К.Н.</i>	
1950-1960 гг.	1. Обработка почвы под подсолнечник. 2. Разработка технологий выращивания сортов подсолнечника в условиях Донбасса 3. Способы предпосевной подготовки семян. 4. Способы сева и уход. 5. Рекомендации производству по технологиям выращивания сортов и получения возможно высоких урожаев.
1960-1970 гг.	1. Приемы послепосевной обработки почвы при возделывании подсолнечника в Луганской области. 2. Способы и сроки сева, глубина заделки семян. 3. Подсолнечник как предшественник озимой пшеницы. 4. Применение гербицидов при возделывании подсолнечника в Донбассе. 5. Поукосные посевы подсолнечника. 6. Десикация подсолнечника в Донбассе.
Научные руководители <i>Малыхин И.И., Решетняк Н.В., Стотченко В.Е.</i>	
1970-1980 гг.	1. Эффективность орошения подсолнечника в Донбассе. 2. Меры борьбы с сорняками (в том числе с

	заразихой), вредителями и болезнями. 3. Индустриальные технологии выращивания подсолнечника. 4. Почвозащитные технологии выращивания подсолнечника. 5. Ротация подсолнечника .
1980-1990 гг.	1. Аллелопатическое воздействие экстрактов проростков с.-х. культур на прорастание семян подсолнечника. 2. Агроэнергетическая оценка биологического звена севооборота выращивания подсолнечника в условиях Донбасса с применением нового орудия основной обработки почвы. 3. Совершенствование агротехники выращивания подсолнечника в Донбассе. 4. Минимизация обработки почвы при выращивании подсолнечника в северной Степи. 5. Обработка почвы и удобрения под подсолнечник. 6. Плоскорезная обработка почвы под подсолнечник. 7. Система обработки почвы в севообороте и борьба с сорняками. 8. Приемы предпосевной подготовки почвы и ухода за посевами подсолнечника при плоскорезной обработке. 9. Сроки сева и урожайность подсолнечника. 10. Сроки уборки подсолнечника. 11. Густота посева подсолнечника при плоскорезной обработке почвы. 12. Приемы повышения урожайных свойств семян подсолнечника. 13. Эффективность удобрений при почвозащитной обработке. 14. Агротехника и пораженность подсолнечника гнилями и заразихой.
1990-2000 гг.	1. Влияние сроков сева гибридов подсолнечника на водно-физические свойства почвы и

	засоренность поля. 2. Агротехника новых отечественных и зарубежных гибридов и сортов подсолнечника. 3. Семеноводство районированных и перспективных гибридов подсолнечника. 4. Методика выращивания семян подсолнечника на участках гибридизации.
Научный руководитель <i>Попытченко Л.М.</i>	
2000-2017 гг.	1. Агрометеорологические показатели условий выращивания подсолнечника в Донбассе. 2. Основные показатели погоды в период вегетации подсолнечника. 3. Агроклиматическая оценка выращивания подсолнечника в Луганской области. 4. Биоклиматический потенциал территории Луганской области и его использование подсолнечником. 5. Адаптация сроков сева подсолнечника к погодным условиям Луганской области. 6. Сравнительная агроклиматическая оценка выращивания подсолнечника в разных районах Донецкой области. 7. Продуктивность климата по отношению к с.-х. культурам в современных агроэкологических условиях. 8. Прогноз даты сева подсолнечника в условиях конкретного года.
Научные руководители - <i>Дранищев Н.И., Решетняк Н.В., Стотченко В.Е., Тимошин Н.Н.</i>	
2000-2017 гг.	1. Особенности роста и развития растений различных биотипов подсолнечника в зависимости от их густоты. 2. Суммарное содержание хлорофилла в листьях материнских форм гибридов подсолнечника разных типов. 3. Адаптация технологии выращивания подсолнечника в связи с изменением агроклиматических условий.

	4. Экологическая экспертиза новых сортов и гибридов подсолнечника. 5. Рост и развитие <i>Helianthus annuus</i> в условиях юго-востока Украины. 6. Площади питания и способы сева гибридов и сортов подсолнечника. 7. Влияние густоты на рост и развитие растений материнских форм гибридов подсолнечника. 8. Урожайность гибридов подсолнечника в зависимости от ширины междурядий и густоты растений. 9. Рост и развитие материнских форм простых межлинейных гибридов подсолнечника в зависимости от их особенностей и густоты растений. 10. Формирование элементов структуры урожая исходных материнских форм гибридов подсолнечника в зависимости от густоты и сроков сева. 11. Высота растений подсолнечника при воздействии принудительного самоопыления. 12. Сравнительная продуктивность подсолнечника при подзимнем, ранневесеннем и традиционном весеннем сроках сева. 13. Эффективность применения современных технологий выращивания подсолнечника в Луганской области. 14. Агрофизические свойства почвы в зависимости от способа основной обработки. 15. Разработка севооборота для получения моторных топлив растительного происхождения. 16. Применение новых гербицидов для борьбы с сорняками в подзимнем посеве подсолнечника. 17. Водопотребление подсолнечника в зависимости от способа сева и густоты растений. 18. Пчелы – агенты опыления и их значение для подсолнечника (<i>Helianthus annuus</i>) подзимнего срока сева.
--	--

	19. Продуктивность подсолнечника в зоне влияния корневых систем лесных полос. 20. Влияние экологических факторов на процессы роста и развития подсолнечника в условиях юго-востока Украины. 21. Анатомия стебля подсолнечника и урожайность в зависимости от экологических факторов. 22. Адаптация технологий выращивания подсолнечника в связи с изменением агроклиматических условий. 22. Адаптация технологий выращивания подсолнечника к засушливым условиям. 23. Сравнительная продуктивность подсолнечника при подзимнем, ранневесеннем и традиционном весеннем сроках сева.
--	--

В настоящее время преподаватели кафедры активно занимаются вопросами совершенствования систем земледелия в новых условиях функционирования аграрного сектора экономики. Обоснована зерно-подсолнечниковая специализация земледелия Луганской области, в соответствии с которой главными культурами, которые обеспечивают продовольственную самодостаточность региона и его экспортный потенциал в земледелии являются подсолнечник и озимая пшеница с оптимальными площадями под культурами (профессор Дранищев Н.И., доценты Стотченко В.Е. и Токаренко В.Н.). Исследованы севообороты с короткой ротацией для фермерских хозяйств (доцент Тимошин Н.Н.), предложен принципиально новый экологически чистый, практически не затратный метод биологического глушения сорняков с использованием естественной конкурентной способности культурных растений. Сюда же примыкают работы по изучению биологии новых для наших условий злостных сорняков – циклахены дурнишниковидной и амброзии полыннолистной с разработкой эффективных мер борьбы с ними.

Доцент Косогова Т.М. исследует экологические аспекты физиологических процессов высших растений агроэкосистем (в том числе и подсолнечника), влияние ряда факторов (освещенность, температура, относительная влажность воздуха, спектральный состав света, солнечная радиация и др.) на анатомическое строение побегов C_3 - и C_4 - растений, урожайность.

Значительное место в исследованиях кафедры занимали в прошлом (доцент Малыхин И.И.) и занимают сейчас вопросы изучения биологии и совершенствования технологии выращивания подсолнечника (Дранищев Н.И., Решетняк Н.В., Стотченко В.Е.). Изучено и разработано большое количество агроприемов, имеющих теоретическое и практическое значение для повышения урожайности и увеличения валовых сборов маслосемян этой культуры, в том числе рекомендованы лучшие предшественники, обоснованы оптимальные сроки возвращения подсолнечника на прежнее место в севообороте. Исследованы густота растений гибридов и сортов разной скороспелости, в том числе и на участках гибридизации (аспирантка Гаевая С.В.), эффективные методы борьбы с сорняками, в том числе биологический – с заразихой. Изучена десикация посевов подсолнечника, разработана технология его возделывания при орошении, особенно для выращивания высококачественных семян, а также рациональные методы использования полей после этой культуры под чистые и занятые пары, для возделывания озимых и яровых культур, обоснованы эффективные способы борьбы со всходами падалицы подсолнечника. Разработана технология предпосевной обработки семян микроэлементами, повышающая урожайность семян на 2,5-3,0 ц/га.

В числе последних и наиболее значимых научных разработок кафедры – подзимний посев подсолнечника, приоритетность которого защищена двумя патентами (№19914 «Спосіб озимої сівби соняшнику», 2007 та № 36222 «Препарат для передпосівної обробки насіння «Нива», 2008), авторы профессор Дранищев Н.И. и доцент Решетняк Н.В.

В 2006 г. площади подзимнего посева подсолнечника в производственных условиях составили 5,5 тыс. га, в 2008 г. они увеличились до 10 тыс. га, в том числе в Российской Федерации до 1 тыс. га. Более интенсивно освоение разработанной на кафедре технологии идет в Луганской, Днепропетровской, Харьковской, Херсонской Одесской областях, а также в Ростовской области Российской Федерации.

Преимущества подзимнего срока сева подсолнечника состоит в том, что в весенний период создаются более благоприятные условия для раннего (на 10-15 дней в сравнении с весенним сроком сева) появления своевременных и полноценных всходов культуры. Это оказывается особенно актуальным для регионов с недостаточным и неустойчивым увлажнением, так как позволяет молодым растениям интенсивнее расти и развиваться, эффективнее использовать имеющиеся ресурсы влаги, пищевой и световой режимы. Это позволяет культурным растениям и в дальнейшем, вплоть до окончания вегетационного периода устойчиво сохранять их опережающее развитие в сравнении с растениями весеннего срока сева. А это дает возможность на две, а то и на три недели раньше получать более высокую (на 3-5 ц/га) урожайность семян с более высокой масличностью и за счет лучшего использования рыночной конъюнктуры существенно улучшать экономические показатели при выращивании подсолнечника.

Существенным недостатком подзимнего срока сева подсолнечника является значительная засоренность посевов в фазу всходов, что требует дополнительных затрат на борьбу с сорняками.

Важным направлением исследований, выполненных на кафедре, является изучение способов определения влияния агрометеорологических факторов на элементы технологии выращивания подсолнечника, озимых культур, кукурузы на зерно, крупяных культур (доцент Попытченко Л.М.). Установленные закономерности позволяют максимально учесть климатические и погодные условия при выборе оптимальных сроков сева и проведения других агроприемов. В условиях изменения климата изменился

биоклиматический потенциал региона, поэтому изучен вопрос об использовании ресурсов климата сельскохозяйственными культурами разных групп спелости и разработаны рекомендации по посеву культур той или иной группы спелости для всех агроклиматических районов Донбасса.

На основании 100-летних данных, систематизированных доцентом. Решетняком Н.В, установлена зависимость урожайности подсолнечника от запасов продуктивной влаги перед севом подсолнечника и в критическую фазу – фазу цветения.

Доцентами Малахиным И.И. и Решетняком Н.В. выведена формула фактической урожайности подсолнечника для Донбасса –

$$\text{ФУ} = 3\text{В} + \text{О} - \text{Х} / 14, \text{ где}$$

ФУ – фактический урожай семян подсолнечника (в ц/га)

при их влажности 12 %;

3В – запасы продуктивной влаги в 1 м слое почвы в мм перед севом;

О – осадки в мм в фазу образования корзинки и цветения;

Х – остаточные запасы влаги в мм *однометровом* слое почвы после уборки урожая;

14 – коэффициент использования влаги на единицу урожая в мм[3].

Научно-исследовательская работа кафедры тесно связана с оказанием помощи сельскохозяйственному производству и внедрением результатов исследований. Сотрудники кафедры разработали разделы системы земледелия Луганской области (структура посевных площадей, севообороты, обработка почвы, борьба с сорняками, технологии выращивания подсолнечника и озимых зерновых культур).

Доцент Барановский А.В. 10 лет (с 2007 года) разрабатывает технологию возделывания зернового и сахарного сорго в Донбасском регионе.

Рис. 1.6. Решетняк Н.В. во время обсуждения вопросов выращивания подсолнечника селекции доктора с.-х. наук Горбаченко Ф.И., 2016 г.

Ученые кафедры оформляют результаты изучения адаптивных технологий выращивания с.-х. культур (в том числе и подсолнечника) в виде рекомендаций производству, статей в научных и научно-производственных журналах. Преподаватели кафедры выступают с докладами по вопросам земледелия и технологиям выращивания основных сельскохозяйственных культур на международных и региональных научно-производственных совещаниях, конференциях и семинарах, выезжают в районы и фермерские хозяйства для оказания помощи аграриям-практикам непосредственно на местах.

По результатам исследований только в последние годы опубликовано около 1300 научных работ, в том числе профессором Дранищевым Н.И. – 223, Малыхиным И.И. – 167, Стотченко В.Е. – 150, Решетняком Н.В. – 150, Попытченко Л.М. – 100.

В 2009 году во Всеукраинском конкурсе выпускающих кафедр аграрных вузов кафедра земледелия и экологии окружающей среды ЛНАУ заняла второе место, уступив только Национальному университету биоразнообразия и природопользования Украины (зав. кафедрой Дранищев Н.И. и коллектив кафедры награждены Грамотами Министерства аграрной политики и продовольствия Украины).

За более чем 95-летний период, прошедший с момента основания кафедры земледелия и экологии окружающей среды, сельскохозяйственное производство и аграрная наука прошли большой и трудный путь развития, на всех этапах которого сотрудники кафедры вносили и вносят свою ощутимую лепту в развитие своей профильной отрасли и агрономической теории, в становление и развитие Луганского национального аграрного университета. В связи с этим коллектив кафедры имеет все основания испытывать чувства удовлетворения и гордости за свою многолетнюю и славную историю, за самоотверженный творческий труд, за ощутимый вклад в дело подготовки и воспитания высококвалифицированных специалистов для аграрного сектора экономики страны и региона.

С 1 сентября 2017 г. в результате реорганизации структуры университета кафедра земледелия и экологии окружающей среды преобразована в кафедру земледелия и агроэкологии (заведующий – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент Тимошин Н.Н.), а ряд учебных дисциплин по специальности «Экология, охрана окружающей среды и сбалансированное природопользование» передано на факультет пищевых технологий.

Литература

1. Дранищев Н.И. Ровестница вуза / Н.И. Дранищев, И.И. Малыхин, Решетняк Н.И., В.Е. Стотченко, Л.М. Попытченко // Збірник наукових праць Луганського державного аграрного університету (ювілейний випуск), 2001. – № 12 (24). – С.5-9 (177 с.).
2. Драніщев М.І. Кафедра землеробства / М.І. Драніщев / Луганський національний аграрний університет: 3 віку у вік (85 р.). – К.: Арістей, 2006. – С. 391-392.
3. Драніщев М.І. Кафедра землеробства / М.І. Драніщев / Луганський національний аграрний університет (90 р.). – К.: Арістей, 2011. – С.
4. Решетняк Н.В. Влияние предшественников и способов основной обработки почвы на урожайность и качество семян подсолнечника в условиях северной степи Украины. – Дисс. на соискание уч. ст. канд. с.-х. по специальности 06.01.01 – общее земледелие, Ворошиловград, 1989. – 200 с.

РАЗДЕЛ 2.

ИСТОРИЯ ВВЕДЕНИЯ В КУЛЬТУРУ ПОДСОЛНЕЧНИКА. НАРОДНОХОЗЯЙСТВЕННОЕ ЗНАЧЕНИЕ

2.1. Исторический аспект введения подсолнечника в культуру

По данным В.С. Пустовойта (1928, 1963, 1975), подсолнечник впервые в европейской литературе упоминается в работах Costuri to Matthiole в 1568 году (Венцлавович, 1935). Ботаник Monard в 1582 году называет подсолнечник «травой солнца», а Titius в 1654 г. в Катологе растений Кенигсбергского ботанического сада поместил его под названием «перувианский цветок солнца», что указывает на происхождение культуры (это связано, очевидно, с тем, что первые образцы подсолнечника в Европе появились в результате испанской экспедиции, исследовавшей Перу и Мексику в 16 веке).

Как свидетельствуют литературные данные, родиной подсолнечника является Северная и Южная Америка.

В своем учении о генцентрах происхождения культурных растений Н.И. Вавилов (1922 г.) родиной *Helianthus annuus* L. считает западную часть Северной Америки. В этой части Америки до настоящего времени произрастают дикие виды *Helianthus*, среди которых встречаются близкие сородичи современного культурного подсолнечника [1,2]. Раскопки по берегам рек Арканзас и Миссури (Огайо, штат Кентуки) подтверждают, что 2-3 тысячи лет назад семена подсолнечника использовали древние индейцы (крупу и муку из них – для питания, а также для изготовления красок и лекарств). В Европу подсолнечник попал после экспедиции Колумба. Завезенные этим мореплавателем семена в 1510 году были посеяны в Мадридском ботаническом саду, а затем их начали распространять по странам Европы как декоративную культуру. Известно, что подсолнечник в Украине выращивали приблизительно с 1816 года. В это время в Харькове обсуждали вопрос о выращивании подсолнечника в южных губерниях для

получения масла и использования стеблей для топлива, а массовое выращивание его как масличной культуры известно с 1829 г.[2].

Первые попытки введения подсолнечника в культуру были предприняты для изготовления суррогата кофе, но не увенчались успехом из-за истощения почвы, при этом семена в корзинках выклевали птицы. Только в 1716 году англичанин А. Бенуа изготовил подсолнечное масло, за что получил патент.

На территорию России подсолнечник был завезен в 1745 году гетманом К.Г. Разумовским. Известно, что способ отжимного добывания масла из семян подсолнечника был впервые освоен в 1829 году крестьянином слободы Алексеевка Бирючинского уезда Воронежской губернии (сейчас это Белгородская область) Бокаревым Д.С. Через 4 года он сделал маслобойню на конном приводе, а в 1865 году построил первый паровой маслобойный завод. В 1860 году в Бирючинском уезде подсолнечник высевали на площади 7500 га, спустя 20 лет - в нескольких губерниях на площади 150 000 га. А уже в 1912 году - в 34 губерниях по России на площади почти 880 тыс. га.

Россия первой в мире начала заниматься народной селекцией подсолнечника, о чем свидетельствует появление в Америке следующих сортов подсолнечника – "Русский гигант", "Русский мамонт", "Русский Великан". На Всемирной выставке в Чикаго в 1893 году русским сортам подсолнечника была присвоена серебряная медаль. В конце 90 годов крестьяне путем отбора создают подсолнечник, устойчивый против "волчка" (заразихи), а чуть позже – сорт "Панцирный". В начале 20 века страны Европы и Америки стали проявлять интерес к генофонду масличного подсолнечника, созданному в России.

Новатором в научной селекции масличного подсолнечника в России была работница Саратовской селекционной станции (сейчас Институт сельского хозяйства Юго-Востока) Евгения Михайловна Плачек, которая в 1913 году вывела сорт "Саратовский 169". Этот сорт отличался устойчивостью к подсолнечниковой моли (обладал панцирностью) и заразихе.

В 1916 году Василий Степанович Пустовойт вывел свой первый сорт подсолнечника "Круглик-7-15-163", который через 5 лет на Кубани занял все посевные площади. В 1924 году опытное поле "Круглик" реорганизовано в опытную селекционную станцию масличных культур. Началась настоящая плодотворная научная работа по созданию сортов подсолнечника. В 1925 году В.С. Пустовойт создает более высокоурожайный сорт "Круглик-631", а в 1927 году - "КругликА-41", масличность которых достигла 36 %, сорта были первоначально устойчивы к заразице расы А.

В конце 20 годов XX ст. наряду с заразицей расы А появляется более агрессивная раса заразицы (Б), которая нанесла огромный ущерб подсолнечнику. Первые устойчивые к заразице указанных рас сорта подсолнечника были созданы на Донской опытной станции ВНИИМК академиком ВАСХНИЛ Леонидом Афанасьевичем Ждановым (сорт "Ждановский 8281" и Ждановский 6432"), которые уже в конце 30-х годов выращивали в стране на площади 1,2 млн. га.

В 1932 году на базе опытной станции "Круглик" создан ВНИИМК (Всесоюзный научно-исследовательский институт масличных культур). Полученные в этом институте советскими селекционерами сорта снискали мировую славу. Всемирно известны имена селекционеров академиков Пустовойта В.С. (1886-1972 гг.), Жданова Л.А. (1890-1974 гг.). Многие селекционеры внесли свой вклад в дело улучшения селекции сортов подсолнечника – Щербина В.И. (1896-1977 гг., Армавирское опытное поле), Прохоров К.И. (1909 -1973 гг., Вейделевское опытное поле). В селекцию сортов с групповым иммунитетом на основе межвидовой гибридизации большой вклад внесла доктор с.-х. наук Пустовойт Галина Владимировна.

О мировом лидерстве России в селекции подсолнечника в 70 годы говорят следующие факты – в 1964 году сорт ВНИИМК «Передовик» по урожайности был равен Канадскому сорту «Адвент», но значительно превышал его по масличности («Адвент» – 32,2 %, а «Передовик» – 43,6 %).

К 1985 году расширили посевные площади подсолнечника в Аргентине, Франции, Китае, Индии, Испании, Турции, США и других государствах.

В таких сортах как «ВНИИМК 8931» и «Передовик» были впервые обнаружены источники мужской цитоплазматической стерильности, закрепители и восстановители фертильности, которые в настоящее время широко используются в Америке, Канаде, Франции, Румынии и других странах, где ведется селекция на гетерозис.

Резкое увеличение посевных площадей, несоблюдение севооборота (как минимум 7-летнего разрыва в посеве подсолнечника на прежнем поле) привели к массовым грибковым заболеваниям и распространению ряда болезней и вредителей, в том числе различных рас заразили подсолнечниковой.

Снижение бюджетного финансирования способствовало тому, что пальма первенства из второй родины подсолнечника – России – сегодня перекочевала в страны Европы и США.

Существующие в мире на тот момент сорта подсолнечника характеризовались рядом недостатков – низкая урожайность за счет подверженности болезням и повреждаемости вредителями, слабая засухоустойчивость, чрезмерно продолжительный период вегетации и др., что благоприятствовало созданию передовыми селекционными центрами гибридов.

2.2. Народнохозяйственное значение подсолнечника

Пустовойт В.С. (1975 г.) в своих работах проанализировал и обобщил обширный материал по использованию подсолнечника в народном хозяйстве [4].

Известно, что подсолнечник – одна из наиболее важных масличных культур, используемых для получения подсолнечного масла, гексозного сахара (из него получают этиловый спирт и кормовые дрожжи), пентозного сахара (из него получают фурфурол, который используется для получения пластмасс, искусственного волокна, небьющегося стекла и др.), жмых, шрот, корзинки для корма, лузга, зеленая масса и др. Низшие сорта масла используют в лакокрасочной и мыловаренной промышленности, а олеиновую кислоту в шерстеперерабатывающей.

По данным Орлова А.И. (2013 г.), в настоящее время выращивают два типа подсолнечника – масличного типа и не масличного типа (для откорма животных как ценного компонента комбикормов, а также кондитерского назначения).

Подсолнечное масло используют как в пищевых, так и технических целях – для получения биодизеля (в результате переработки 1 т семян можно получить до 300 л биодизеля), пластика, мыла, стеарина, линолеума, водонепроницаемых тканей и покрытий, электроизоляционных материалов, клеенки и др. Из лузги, соломы и других растительных остатков изготавливают топливные брикеты, строительные панели и т.д.

Ценность масла как продукта питания определяется полезным жирно-кислотным составом и содержанием необходимых для человека биологически активных веществ – витаминов А, Д, Е, К и фосфатов. В масле современных гибридов и сортов содержится 55-65 % линоленовой и 30-32 % олеиновой кислоты от суммы всех жирных кислот. Современные гибриды олеинового типа, содержащие до 94 % олеиновой кислоты, приближаются к ценности оливкового масла.

При средней урожайности 2,5 т/га с 1 га можно получить 1,125 л масла и 800 кг шрота (300 кг белка), 500 кг лузги, 1500 кг корзинок (эквивалентных 1000 кг качественного сена), 1370 кг жмыха; 2,5 т сухой растительной массы и 40 кг меда и множество другой необходимой продукции.

Таким образом, возможности использования подсолнечника огромны, особенно в век нанотехнологий.

Литература

1. Вавилов Н.И. Центры происхождения культурных растений / Н.И. Вавилов // Тр. по прикл. ботан. и селекции. 1926. - Т. 16. - № 2. - 248 с.
2. Кириченко В.В. Селекция и семеноводство подсолнечника (*Helianthus annuus L.*) / В.В. Кириченко. – Харьков: Магда LTD, 2005. – 385с.
3. Косов П.С. Гибриды подсолнечника XXI века / П.С. Косов, И.Н. Евстратов. – Ростов-на-Дону: ООО "АУФ", 2001. – 35 с.
4. Подсолнечник. Пустовойт, 1975.
5. Шувалов Е.И. Краткий литературный обзор в помощь изучающим историю подсолнечника / Е.И. Шувалов. – Краснодар, 1990. – 59 с.
6. Шувалов Е.И. Краткая история культуры и народнохозяйственное значение подсолнечника: Подсолнечник / Е.И. Шувалов. – М.: Колос, 1975. – С.6-13.

РАЗДЕЛ 3

ЭКОЛОГО-БИОМОРФОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПОДСОЛНЕЧНИКА

3.1. Ботаническая характеристика подсолнечника

Как известно, *южноамериканские виды Helianthus L.* – многолетние кустарники и полукустарники, имеющие густоопушенные в верхней части стебли, а также – черешки листьев. Листья крупные, листочки обертки трехрядные. Пленки общего ложа соцветия (корзинка) цельные, зазубренные или иногда имеют 3 слабо выраженные зубца. Это высокогорные растения. Самый высокорослый вид *Helianthus argenteus* достигает в высоту 4 м.

Североамериканские виды Helianthus L. – травянистые, в подавляющем большинстве, многолетние растения. Однолетние виды составляют 15 % от общего числа. Растения сильно ветвятся, нижние побеги длиннее верхних. Стебель густо опушен грубыми волосками (трихомами) (Яковлева Е., 2006) [34].

Культурный подсолнечник относится к Цветковым или Покрытосеменным растениям (Magnoliophyta. или Angiospermae), классмагнолиописиды, или двудольные (Magnoliopsida, или Dicotyledones), подкласс астерида (Asteridae) (А. Л. Тахтаджян), порядок астровые (Asterales) (М.Э. Кирпичников), семейство астровые или сложноцветные (Asteraceae L. или Compositae), триба Heliantheae, подтриба Helianthinae (Robinson, 1981) [38].

Триба Heliantheae Cass. по данным Bremer (1994) объединяет 189 родов и почти 2500 видов. Представители трибы наиболее широко представлены во флоре Северной и Южной Америки (Bremer, 1994) [36].

На основании новых молекулярных данных Jeffrey C. (2004 г.) внесены изменения в систему астровых. Так, в подсем. Asteroideae триба Heliantheae разделяется на 13 надподтриб. Опубликованы следующие названия новых надподтриб: Athroismodinae (Panero et Funk) C. Jeffrey, Heleniodinae (Raf.) C Jeffrey, Coreopsidodinae (Lindl.) C. Jeffrey, Neurolaenodinae (Rydb.) C Jeffrey,

Tagetodinae (Cass.) C. Jeffrey, Chaenactidodinae (Rydb.) C. Jeffrey, Bahiodinae (Rydb.) C. Jeffrey, Polymnioidinae (H. Rob.) C. Jeffrey, Helianthodinae (Cass.) C. Jeffrey, Milleriodinae (Lindl.) C. Jeffrey, Madiodinae (Benrh.) C. Jeffrey, Peritylodinae (Rydb.) C. Jeffrey [37].

Род *Helianthus* L. – довольно обширный и полиморфный род, включающий, по разным оценкам, от 10 (Анащенко, 1979) до сотни (Watson, 1928–1929) и более видов, разных по жизненной форме и уровню ploидности (Сацыперов, 1913).

Наиболее распространенной является классификация рода по Шиллингу и Хейзеру (Schilling, Heiser, 1981), где 13 однолетних и 36 многолетних видов распределены в 5 секций [39]. Большинство видов *Helianthus* эмбриологически мало изучено, исключение составляют хозяйственно ценные виды: культурный подсолнечник – *Helianthus annuus* L. (подсолнечник однолетний или п. масличный) среди однолетних видов и топинамбур – *H. tuberosus* (п. клубненосный) среди многолетников (Воронова, 2008) [14-15].

Долгодворов В.Е. (1987 г.) приводит следующую ботаническую характеристику культуры – подсолнечник (*Helianthus annuus* L.) – однолетнее растение. Подразделяется на два вида – подсолнечник культурный (*Helianthus cultus* Wenzl.) и подсолнечник дикорастущий (*Helianthus ruderalis* Wenzl.). В свою очередь подсолнечник культурный включает два подвида: подсолнечник посевной и подсолнечник декоративный. По морфологическим признакам и строению семян подсолнечник посевной подразделяется на три группы: масличный, грызовый и межеумок. Наибольшее распространение получил подсолнечник масличной группы [19].

К о р н е в а я с и с т е м а у подсолнечника стержневая (аллоризная), проникающая в почву на 2-4 м, что позволяет ему использовать влагу

глубоких горизонтов, и расходящаяся в горизонтальном направлении на 1-2 м [19].

Интенсивность роста корневой системы в глубину в 2,0-2,8 раза превышает скорость роста стебля на начальных этапах в течение первых 17-20 дней после прорастания семян и появления всходов [Рослинництво].

В течение следующего периода интенсивного роста процесс опережающего углубление корня сохраняется, но скорость роста стебля растёт, и поэтому соотношение глубины проникновения корневой системы к высоте побега уменьшается в 1,2-1,4 раза. С началом цветения рост побега прекращается, а корневой системы продолжается, хотя и менее интенсивно, поэтому на начало созревания соотношение длины корневой системы и высоты побега снова увеличивается до 2. При полном созревании апекс главного корня и сам он начинает отмирать, в связи с чем глубина проникновения живых корней с каждым днем уменьшается.

С т е б е л ь (осевая часть побега) – прямостоячий, преимущественно неветвящийся, покрыт жёсткими волосками (трихомами), цилиндрический, одревесневший, с рыхлой сердцевинной. Толщина стебля у поверхности почвы меняется от 1,5 до 5,0 см, а в верхней части он в два и более раз тоньше и зависит как от условий выращивания, так и от сортовых особенностей.

высотой 0,6-2,5 м у масличных и 2,5-4,5 м у силосных сортов. Внутренняя часть побега выполнена паренхимой.

Л и с т ь я (боковая часть побега) – простые (без прилистников), зелёные, спирально расположены на побеге (нижние супротивные), длинночерешковые (листовая пластинка крупная – до 40 см в длину), широкояйцевидные с заострённой верхушкой, с пильчатыми краем, основание листовой пластинки сердцевидное, опушённые короткими

жесткими трихомами (что обеспечивает ему большую засухоустойчивость). Верхние листья более мелкие, сидячие.

Число листьев в значительной степени варьирует в зависимости от генотипа и условий выращивания, оно коррелирует с продолжительностью вегетационного периода. Первая пара листьев образуется на 2-4-й день после выхода семядолей на поверхность, последующие пары - через каждые 2-3 дня. Образование листьев заканчивается в начале фазы цветения, а рост листовой пластинки продолжается до начала созревания семян, когда площадь листьев становится максимальной. В засушливых условиях темпы образования листьев ускоряются.

Соцветие –корзинка (многоцветковая до 1000 цветков) в форме выпуклого или вогнутого диска, окруженного оберткой из нескольких рядов листочков. Диаметр корзинки у масличных сортов и гибридов 10-20 см, у грызовых - 35-50 см. На цветоложе расположены цветки двух типов: по краям язычковые, бесплодные, в остальной части – трубчатые, обоеполые иногда пестичные (рис. 2.1.1.).

Цветки закладываются на IV этапе органогенеза, который совпадает с формированием 5-8 пар настоящих листьев.

В корзине может завязаться от 50 до 3500 семян, что существенно влияет на урожайность. Наклон корзинки - важный селекционный признак, от которого зависит его ориентировка относительно поверхности поля, которое может быть горизонтальным, под углом 45° или 90 °. Трубчатые обоеполые цветки подсолнечника имеют 5 тычинок, сросшихся в трубочку, пестик с двулопастным рыльцем, завязь одногнездная.

Его соцветия цветут 7-10 дней, рыльце сохраняет способность принимать пыльцу до 10 дней.

Цветение в пределах соцветия *акропетальное*, растянутое на 7-15 суток. Резко выражена протандрия (от греч. *protos* – первый и *andreios* – мужской),

протерандрия, созревание пыльников раньше рылец пестиков в цветках, что препятствует самоопылению.

Подсолнечник — типичное перекрестноопыляемое растение. Агентами опыления являются насекомые (пчелы, шмели и др.), возможна анемофилия.

Рис. 2.1.1. Подсолнечник масличный (*Helianthus annuus*): 1 - часть соцветия (корзинки) в продольном разрезе; 2 – срединный (трубчатый) цветок в продольном разрезе; 3 – плод (семянка); 4 – плод в продольном разрезе (а - листочки обертки, б - прицветник отдельного цветка, в - краевой цветок (язычковый), г - срединные цветки [5, интернет-ресурс].

П л о д - семянка, сжато-яйцевидная с 4 слабо выраженными гранями. В околоплоднике современных сортов и гибридов подсолнечника между склеренхимой и пробкой находится панцирный слой, благодаря чему семянки не повреждаются подсолнечниковой огнёвкой. Панцирный слой состоит из фитомеланина – аморфного чёрного вещества, содержащего до 76 % углерода, не растворяется в воде, кислотах и щелочах. Он не только защищает семянку от подсолнечниковой моли, но и влияет на проявление окраски перикарпия. Известно, что наличие этого слоя контролируется одним доминантным геном *P* с полным доминированием (Бочкарёв и др., 1992).

Окраска семян масличной группы преимущественно тёмно-серая со слабой полосатостью, чёрная. Лузжистость составляет от 20 до 45 %. Масса 1000 семян 45-125 г.

С е м я (ядро) покрыто тонкой оболочкой, состоит из двух семядолей, почечки и зародышевого корешка. При прорастании семян семядоли выносятся на поверхность. По морфологическим признакам отмечают

следующие основные фазы роста и развития: всходы, начало образования корзинки, цветение и созревание.

Продолжительность вегетационного периода сортов и гибридов подсолнечника составляет 80-140 дней в зависимости от их скороспелости.

3.2. Требования культуры к условиям выращивания

Подсолнечник является типичным представителем степной зоны – он светолюбив, сравнительно легко переносит засуху и высокие температуры воздуха и почвы. Физиологически оптимальной для роста является температура атмосферного воздуха 25-35 °С, в этих температурных пределах наблюдается наибольшая интенсивность фотосинтеза [25].

Т р е б о в а н и я к т е м п е р а т у р е. Семена подсолнечника начинают прорастать при температуре 4-6 °С, при повышении температуры до 20 °С всходы появляются через 6-8 дней. Наклюнувшиеся семена подсолнечника переносят заморозки до -13 °С. Всходы могут переносить кратковременные заморозки до -7-8°С, что позволяет проводить посев в ранневесенний период.

Наиболее оптимальная температура для роста и развития 20-24 °С, в фазе цветения 25-26 °С, при созревании 26-28 °С. Заморозки (-1-2 °С) в фазу цветения действуют губительно на цветки.

При 5 °С продолжительность периода «сев-всходы» составляет 27-28 суток, при 8 °С - 21-23 суток. Для появления дружных всходов подсолнечника нужно меньше 10-11 суток со среднесуточной температурой 12-14 °С. При этом оптимальная сумма эффективных температур (> 5 °С) составляет 110 °С. Всходы в течение первых 16-20 суток способны переносить кратковременные заморозки до -6 °С.

Растения подсолнечника хорошо приспособлены к условиям степного континентального климата с его значительными перепадами температур, когда верхний предел составляет примерно 48 °С, при которой прекращается

фотосинтез. В период от цветения до созревания наиболее благоприятная среднесуточная температура воздуха составляет 22-26 °С.

Температура является одним из главных факторов внешней среды, влияющих на скорость развития подсолнечника. По мере ее повышения сокращается продолжительность вегетационного периода в целом и отдельных его этапов.

Т р е б о в а н и я к в л а г е. Для оптимального роста и развития культура потребляет большое количество воды. Благодаря мощной корневой системе подсолнечник способен поглощать воду из глубоких почвенных горизонтов. Наличие трихом на осевой и боковой частях побега, способность устьичного аппарата к активной транспирации обеспечивают высокую жаростойкость и засухоустойчивость подсолнечника. Транспирационный коэффициент характеризует затраты влаги на единицу сухого вещества (для подсолнечника он высок и составляет 450-560). В связи с этим высокий урожай возможен при условии оптимальной обеспеченности растения влагой на протяжении всего вегетационного периода и, особенно в критический период водопотребления - за 20 дней до цветения и 20 – после его начала.

Важная биологическая особенность подсолнечника – послойное потребления влаги растениями из разных горизонтов почвы. С метрового слоя ее потребляется 65-78 %, с горизонта 100-200 см – 22-35 %. Решающую роль в обеспечении его урожаев играют осадки осенне-зимнего периода и первой половины вегетации.

Т р е б о в а н и я к с в е т у. Подсолнечник – светолюбивое растение короткого дня. При продвижении на север вегетационный период этой культуры удлиняется.

Т р е б о в а н и я к п о ч в е. Лучшими почвами для подсолнечника являются черноземы и каштановые. Малопригодны для культуры заболоченные, кислые, засоленные, тяжелые глинистые и песчаные почвы. Подсолнечник хорошо растет на плодородных слабокислых почвах (рН 6-6,8)

[5]. Неблагоприятные для выращивания подсолнечника типы почв с pH меньше 4 и более 8.

Литература

1. Александров В.Г. О сосудисто-волокнистых пучках стебля подсолнечника как объекте экспериментальной анатомии / В.Г. Александров, О.Г. Александрова // Журн. русского ботанического общества. – 1928.– Т. 13.– № 3-4.– С. 347-376.
2. Александров В.Г. О раздревеснении ксилемы и одревеснении флоэмы в сосудисто-волокнистых пучках стебля подсолнечника / В.Г. Александров, О.Г. Александрова // Двадцать пять лет научно-педагогической и общественной деятельности Б.А.Келлера.– Воронеж.– 1931.– С. 53-61.
3. Анащенко А.В. Филогенетические связи в роде *Helianthus* L. / А.В. Анащенко // Тр. по прикладной ботанике, генетике и селекции, 1979. - Т. 64, вып. 2. - С. 146–156.
4. Анащенко А.В. К систематике рода *Helianthus* L. / А.В. Анащенко // Бот. журн.-1974 б.-Т. 59.-№ 10.-С. 1472-1481.
5. Бехтер А.Г. Длина междоузлий стебля показатель состояния растения в посевах подсолнечника / А.Г. Бехтер // Вопросы физиологии масличных растений в связи с задачами селекции и агротехники. – Краснодар: ВНИИМК, 1975.– С. 83-89.
6. Борисоник З.Б. Распространение в почве главного и придаточных корней подсолнечника / З.Б. Борисоник, А.Е. Сало, З.Д. Мисюра // Вестн. с.-х. науки. –1984.– № 7.– С. 101-106.
7. Василевская В.К. Прimitивные признаки анатомического строения проростков подсолнечника / В.К. Василевская // Бот. журн.– 1961.– Т. 46.– № 6.– С. 780-789.
8. Василевская В.К., Дорджиева В.И. Строение корзинки подсолнечника на ранних этапах ее формирования / В.К. Василевская, В.И. Дорджиева // Вест. ЛГУ. Сер. биол.– 1980.– Вып. 3.– № 15.– С. 36-41.

9. Васильев Д.С. Подсолнечник / Д.С. Васильев. – М.: Агропромиздат, 1990.– 174 с.
10. Васильев А.Е. Ботаника: морфология и анатомия растений / А.Е. Васильев, Н.С. Воронин, А.Г. Еленевский. – М.: Просвещение, 1988.– 480 с.
11. Володарский Н.И. О стадийной неоднородности тканей у подсолнечника (*Helianthus annuus* L.) /Н.И. Володарский, А.И. Глазко // Бот. журнал. – 1960.– Т.45.–№5.–С.742-745.
12. Вольф В.Г. Состояние исследований по подсолнечнику в Украинском НИИ растениеводства, селекции и генетики / В.Г. Вольф // Бюл. научн.-техн. информации по масличным культурам ВНИИМК.–1973.– Вып. 4.– С. 23-26.
13. Воронова О.Н. Апоспория у подсолнечника / О.Н. Воронова, В.А. Гаврилова // Ботан. журнал, 2007. – Т. 92, № 10.– С. 1535–1544.
14. Воронова О. Н. Особенности развития генеративной сферы у некоторых ЦМС линий подсолнечника / О.Н. Воронова // Генет. ресурсы растений, 2008. – Т. 6. – С. 76–81.
15. Воронова О.Н. Некоторые особенности формирования семязачатка у подсолнечника и топинамбура (*Helianthus annuus* L. и *H. tuberosus* L., *Asteraceae*) / О.Н. Воронова. – Санкт-Петербург: БИН им. В. Л. Комарова РАН, 2008 [o_voronova@binran.ru].
16. Гаврилова В. А. Подсолнечник / В. А. Гаврилова. – Санкт-Петербург: ГНЦ РФ ВИР, 2003.– 209 с.
17. Горохивец Н.А. Наследование панцирного слоя и окраски гиподермы в перикарпии подсолнечника / Н.А. Горохивец, Е.В. Ведмедева // Вісник Харківського національного університету імені В.Н.Каразіна. Серія: біологія. –Вип. 18. –№107, 2013.–С. 71-75.
18. Доброчаева Д.Н. Определитель высших растений Украины / Д.Н. Доброчаева, Котов М.И., Прокудин Ю.Н. и др. – К.:
19. Долгодворов В.Е. Масличные культуры / В.Е. Долгодворов / В кн. Основы сельского хозяйства / Ред. И.М. Ващенко. – М.: Просвещение, 1987. – С. 314-319.

20. Кирпичников М.Э. Семейство сложноцветные (Asteraceae, или Compositae) / М.Э. Кирпичников // Жизнь растений: в 6 т. – Т. 5. – Ч. 2. Цветковые растения / под ред. А.Л. Тахтаджяна. – М.: Просвещение, 1981. – С. 462 - 476.
21. Куперман Ф.М. Изменение содержания хлорофилла и морфологических признаков листьев в зависимости от этапов органогенеза подсолнечника / Ф.М. Куперман, В.З. Подольный // Экспериментальный морфогенез. – М. – 1963. – Т. 1. – С. 296-306.
22. Куперман Ф.М. Морфофизиология растений. – М.: Высшая школа, 1977. – 288 с.
23. Макляк Е.Н. Реакция гибридов подсолнечника разных групп спелости на температурный режим периода их вегетации / Е.Н. Макляк, В.В. Кириченко // Масличные культуры. Научно-технический бюллетень ВНИИМК, 2016. – № 4 (168). – С.55-60.
24. Поляков П.П. Систематика и происхождение сложноцветных / П.П. Поляков. – Алма-Ата: Наука, 1967. – 336 с.
25. Рослинництво за кліматичних умов Південного Сходу України / М.І. Драніщев, Т.М. Косогова, С.Г. Хаблак та ін. – Луганськ: Елтон-2, 2013. – 548 с.
26. Сацыперов Ф. А. К вопросу о классификации сортов подсолнечника / Ф. А. Сацыперов // Тр. Бюро по прикладной ботанике, 1913. – Т. 6. – С. 95–110.
27. Тахтаджян А.Л. Система и филогения цветковых растений / А.Л. Тахтаджян. – М.-Л.: Наука, 1966. – 611 с.
28. Тахтаджян А.Л. Система магнолиофитов/ А.Л. Тахтаджян. – Л.: Наука, 1987. – 439 с.
29. Фивейский А.П. Производство подсолнечного масла в селе Алексеевка Воронежской губернии / А.П. Фивейский // Сел. хоз-во и лес-во, 1890. – № 2. – С. 119-137, 279-294.
30. Четверикова Н.И. О направленности передвижения ассимилятов из листьев разных ярусов в онтогенезе подсолнечника / Н.И. Четверикова // Изв.

Сиб. отд. АН СССР.– Сер. биолого-медицинских наук.– 1965.– № 4.– Вып. 1.– С. 68-74.

31. Шульгин И.А. О физиологических особенностях длинностебельных и короткостебельных форм подсолнечника / И.А. Шульгин, С.В. Климов, А.А. Ничипорович // Физиология растений.–1974.–Т. 21.– Вып. 5.– С. 893-899.

32. Яковлев А.Л. Подсолнечник / А.Л. Яковлев // Полная энциклопедия русского сельского хозяйства. – 1902.– Т. VII.– С. 296-322.

33. Яковлева Е.А. Анатомические особенности строения разных типов листьев на побеге подсолнечника / Е.А. Яковлева // Герценовские чтения. Материалы межвузовской конференции молодых ученых: Растения, микроорганизмы и среда.– СПб.– 2004.– Вып. 4.– С. 34-35.

34. Яковлева Е. А. Морфолого-анатомические особенности побега у короткостебельных форм подсолнечника (*Helianthus annuus* L.). Автореф. дис. ... канд. биол. наук. – СПб.: ВИР, 2006. – 19 с.

35. Bremer K., Jansen R.K, Karis P.O., Keeley S.C., Kim K.J., Michaels H.J., Palmer J.D., Wallace R.S. A review of the phylogeny and classification of the Asteraceae // Nordic. J. Bot., 1992. – Vol. 12. – P. 141–148.

36. Bremer K. Asteraceae: Cladistics and Classification. – Portland, OR: Timber Press. –1994.

37. Jeffrey C. Systema Compositarum (Asteraceaeum) nova / C. Jeffrey // Ботанический журнал, 2004, № 89. – С. 1817-1823.

38. Robinson H. Are revision of the tribal and subtribal limits of the Heliantheae (Asteraceae) // Smithsonian Contr. Bot. 1991.– № 51. – P. 1–102.

39. Schilling E. E., Heiser C. B. Infrageneric classification of *Helianthus* (Compositae) // Taxon, 1981. – № 30. – P. 393–403.

РАЗДЕЛ 4.

ЦЕНТРЫ ПРОИСХОЖДЕНИЯ ПОДСОЛНЕЧНИКА

У истоков национальной и мировой стратегии сохранения, обогащения и рационального использования генетических ресурсов культурных растений и их диких родичей стоял выдающийся российский ученый Вавилов Н.И. Он впервые привлек внимание мирового научного сообщества к огромному разнообразию селекционно-важных генов, имеющихся в популяциях диких и сорных видов, у сортов народной и профессиональной селекции. Международно признанные биологические законы Н.И. Вавилова *о центрах происхождения культурных растений и гомологических рядах в наследственной изменчивости* легли в основу учения о мобилизации, сохранении, изучении и использовании мирового растительного разнообразия (Дзюбенко Н.И., 2012) [11].

Таволжанский Н.П. (2000 г.) утверждает, что до самого последнего времени в литературе отсутствовали конкретные данные о центрах происхождения и формообразования подсолнечника. Долгое время единственным, твердо установленным фактом было установлено то, что это культура Нового Света. Так, Карл Линней считал родиной подсолнечника Перу и Мексику. Декаис (М. Decaise, 1881) указывал, что родина *H. annuus L.* – Перу, а *H. tuberosus L.* – Бразилия.

Академик Н.И. Вавилов в более ранний период поддерживал точку зрения К. Линнея, а в более поздних работах уточнял, что «в пределах северной Америки индейцы еще до Колумба ввели в культуру земляную грушу и подсолнечник» (Н.И. Вавилов, 1940) [2-8, 9].

Как указывает Гончаров Н.П. (2007 г.), до настоящего времени гипотеза Вавилова Н.И. о центрах происхождения культурных растений и географическом распределении их генов – путеводная звезда «охотников за растениями». Первые экспедиции Вавилова Н.И. и его сотрудников были предприняты не только для сбора семян выращиваемых культур и их

сородичей, но и для поиска новых форм растений с признаками, которые должны были существовать исходя из его «Закона гомологических рядов в наследственной изменчивости». Ревизии теории центров происхождения, выполненные Синской Е.Н. (1969), Жуковским П.М. (1970), Купцовым А.И. (1971, 1975), в отличие от ревизии J. Harlan (1971), оказались не перспективными в стратегическом плане [9, 12, 13].

Сам же Вавилов Н.И. рассматривал *центры происхождения шире* – и как центры формообразования, и как центры разнообразия выращиваемых растений. Оценивая идею центров происхождения культурных растений, он не без гордости говорил, что им была взята трудная задача «мобилизации растительных ресурсов всего земного шара». К сожалению, в последнее время проблема центров происхождения интенсивно не разрабатывалась.

Поиск мест происхождения культурных растений, а также проблема распространения уже domesticiрованных растений вызывает живейший интерес исследователей, по меньшей мере, последние 200 лет. В 1805 г. один из создателей географии растений А. Гумбольдт (1936), интересовавшийся, прежде всего связью культур с климатическими условиями и в основном с физической географией, считал происхождение культурных растений «непроницаемой тайной» [8, 9].

Гончаров Н.П. считает, что F. Stromeier (1800) первым высказал гипотезу о параллелизме в расселении дикорастущих и возделываемых растений. Со времен А. Декандоля (1885) местами введения в культуру возделываемых растений исследователи уже традиционно стали считать районы произрастания их диких сородичей, а их родиной – места нахождения их в диком состоянии. В конце XIX в. в систематике растений появляется направление, учитывающее географическое распределение таксонов (Коржинский, 1892). Объединение заложенных этим направлением взглядов с данными А. Декандоля (1885) привело Вавилова Н.И. к гипотезе центров происхождения культурных растений. Им было показано, что выращиваемые

растения имеют не только предельные границы распространения, но и конкретные ареалы (Вавилов, 1926). При этом были исследованы условия и история земледельческих культур разных континентов (Грумм-Гржимайло, 1986). Сбор сортового разнообразия был предпринят с двойной целью: во-первых, для его эффективного использования в селекционной практике страны всего, что «наработало» человечество, во-вторых, для подтверждения закона гомологических рядов в наследственной изменчивости (Вавилов, 1935). Вавиловым Н.И. с сотрудниками были тщательно изучены намеченные еще А. Декандалем (1885) возможные районы происхождения возделываемых растений (Щербаков, Чикова, 1970; Грумм-Гржимайло, 1986). До этого времени экспедиции русских ученых были немногочисленны [9].

Вавилов Н.И. в основу своих исследований положил идею Ч. Дарвина о том, что «каждый вид локализован в его начальном происхождении, эволюция исторична и поэтому знание истоков вида, путей его географического расселения имеет решающее значение в понимании путей эволюции, в овладении ее этапами, в прослеживании динамики эволюционного процесса» (Вавилов, 1940, С. 60).

Дзюбенко Н.И. (2012) утверждает, что, накопив колоссальные знания, Вавилов сумел «осветить вопрос о происхождении ряда культурных растений и наметить пути исторического развития отдельных культур на всех материках земного шара». Опираясь на свой дифференциальный ботанико-географический метод, Н. Вавилов установил географические центры происхождения культурных растений, или основные области формообразования. При этом он дифференцировал растения на линнеевские виды и генетические группы, используя морфолого-систематический, гибридологический, цитологический и иммунологический анализы; устанавливал ареалы этих видов в отдаленные периоды; детально определял состав ботанических разновидностей и распределение каждого вида; выяснял распределение наследственного разнообразия форм данного вида

по областям и странам. Ему удалось показать, что «к периферии основного древнего ареала вида культурного растения, а также при пространственной изоляции, выделяются и формируются преимущественно рецессивные формы, в результате инцухта (инбридинга) и мутаций». Сравнительное изучение колоссального нового и разнообразного сортового и видового материала позволило Вавилову в окончательной редакции выделить 20 кратеров (очагов) формообразования, которые объединяют 7 самостоятельных центров или областей происхождения - Южноазиатский тропический центр; Восточноазиатский центр; Юго-Западноазиатский центр; Средиземноморский центр; Эфиопский центр; Центральноамериканский центр; Андийский (Южноамериканский) центр (рис.4.1). При этом только 3% известных видов культурных растений формировались за пределами границ выделенных центров происхождения [11].

Центральноамериканский центр – *родина* ряда сельскохозяйственных растений, в том числе и *подсолнечника*. Климат во всех странах региона, в целом, жаркий, со среднесуточной температурой в 28°C, более теплые условия наблюдаются в районах вдоль тихоокеанского побережья.

Рис. 4.1. Центры происхождения и видообразования культурных растений (Н. И. Вавилов, 1940) [11]

Температура на центральном плато региона составляет, в среднем, 24 градуса, в то время, как в высоких горных районах она составляет в среднем 16°C. В горах низкие температуры иногда достигают крайних отметок, вплоть до 0°C. Количество осадков зависит от времени года. Сухой сезон длится с июня по октябрь, а влажный – с середины ноября по май.

Одним из критиков Вавиловской концепции центров происхождения культурных видов был американский ученый Харлан, который выделил 3 маленьких по территории центра доместикации растений и 3 огромных «нецентра», где человеческая деятельность осуществлялась в масштабах 5-7

тыс. км² и поэтому определить их реальные границы нельзя. На основании этих положений автор предложил не Вавиловскую дискретную, а свою «диффузную теорию происхождения культурных растений» (рис. 4.2).

Рис. 4.2. Центры и нецентры происхождения сельскохозяйственных культур (Harlan, 1975) [11].

Дзюбенко Н.И. (2012 г.) уточняет, ярким примером признания мировым сообществом Вавиловской концепции является размещение Международных центров ГРП КГ (CGIAR), находящихся под эгидой ФАО, которое в основном совпадает с центрами происхождения культурных растений (рис. 4.3) [11].

Рис. 4.3. Международные центры генетических ресурсов растений (ГРП, CGIAR) [11].

Гончаров Н.П. [9] указывает на динамику изменения взглядов Н.И. Вавилова относительно числа центров и их географическую локализацию, которые подробно рассмотрены в работе В.П. Алексеева (1985) [1].

ЛИТЕРАТУРА

(цитируется по Гончарову Н.П.)

1. Алексеев В.П. Человек. Эволюция и таксономия. Некоторые теоретические вопросы / В.П. Алексеев. - М.: Наука, 1985. - 286 с.
2. Вавилов Н.И. Центры происхождения культурных растений / Н.И. Вавилов // Тр. по прикл. ботан. и селекции. 1926. - Т. 16. - № 2. - 248 с.
3. Вавилов Н.И. Мировые центры сортовых богатств (генов) культурных растений / Н.И. Вавилов // Изв. ГИОА. 1927. - Т. 5. № 5. С. 339–351.
4. Вавилов Н.И. Проблема происхождения культурных растений в современном понимании / Н.И. Вавилов // Достижения и перспективы в

области прикладной ботаники, генетики и селекции. - Л.: Изд-во ВИПБиНК и ГИОА, 1929. - С. 11–22.

5. Вавилов Н.И. Проблема происхождения мирового земледелия в свете современных исследований / Н.И. Вавилов - М.: Гос. техн.-теор. изд-во, 1932. - 15 с.

6. Вавилов Н.И. Ботанико-географические основы селекции / Н.И. Вавилов.- М.; Л.: Сельхозгиз, 1935 - 60 с.

7. Вавилов Н.И. Закон гомологических рядов в наследственной изменчивости / Н.И. Вавилов Изд-е перераб. - М.; Л.: Сельхозгиз, 1935. - 56 с.

8. Вавилов Н. И. Учение о происхождении культурных растений после Дарвина (1940) / Н.И. Вавилов // Избранные произведения, 1967. -Т.1. - С. 303–327.

9. Гончаров Н.П. Центры происхождения культурных растений / Н.П. Гончаров // Вестник ВОГиС, 2007, Том 11, № 3/4. - С. 561-574.

10. Декандоль А. Местопроисхождение возделываемых растений / А. Декандоль.- СПб: Изд-во К. Риккера, 1885. - 490 с.

11. Дзюбенко Н. И. Вавиловская стратегия пополнения, сохранения и рационального использования генетических ресурсов культурных растений и их диких родичей / Н. И. Дзюбенко // Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции. - Т. 169. - СПб.: ВИР, 2012. -С. 4-40.- (309 с.)

12. Жуковский П.М. Культурные растения и их сородичи. Систематика, география, цитогенетика, экология, происхождение, использование. / П.М. Жуковский. - Л.: Колос, 1971. 752 с.

13. Исаченко А.Г., Шляпников А.А. Ландшафты / А.Г. Исаченко, А.А. Шляпников. - М.: Мысль, 1989. - 504 с.

14. Harlan J.R. Agricultural origin: centres and noncentres // Science. 1971. V. 174. № 4008. P. 468–474.

15. Harlan J.R. Crops and man. 2nd ed. Madison, Wisconsin: Amer. Soc. Agronomy, CSSA, 1992. 284 p.

16. Ozkan H., Brandolini A., Pozzi C. et al. A reconsideration of the domestication geography of tetraploid wheats // Theor. Appl. Genet. 2005. V. 110. № 6. - P. 1052–1060.

17. Smith B.D. Eastern North America as an independent center of plant domestication // Proc. Natl Acad. Sci. USA. 2006. V. 103. N33. P.12223-12228.

РАЗДЕЛ 4. АГРОКЛИМАТИЧЕСКАЯ И АГРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ВЫРАЩИВАНИЯ ПОДСОЛНЕЧНИКА

4.1. Природно-климатическая характеристика Донбасса

5.1.1. Физико-географическая характеристика

Донбасс (Луганская и Донецкая области) расположен на юго-востоке Украины. Координаты Луганской области - между $47^{\circ} 40'$ и 50° северной широты и между 38 и 40° восточной долготы. Координаты Донецкой области - между 37° и 38° восточной долготы и между 47 и 49° северной широты.

Луганская область граничит на севере с Воронежской и Белгородской областями России, на востоке и юге - с Ростовской областью России. На юго-западе Луганская область граничит с Донецкой, на северо-западе - с Харьковской областями Украины. Донецкая область на востоке и северо-востоке граничит с Луганской областью, на северо-западе - с Харьковской, на западе - с Днепропетровской, на юге - с Запорожской областями [1,2,3].

В физико-географическом отношении Луганская область делится на два района: северный – в пределах Донецкого кряжа и северо-восточный, который является частью Северо-Донецкой Степи и южной окраиной Средне-Русской возвышенности.

Каждый из этих районов имеет свои природные особенности. На территории Донбасса выделяется шесть геоморфологических районов: Донецкий кряж, Высокое и Низкое Задонцовье, Придонецкое плато и Задонецкая котловина, Приазовское повышение, Кальмиус - Торецкая котловина и Приазовская низина (Н.Б. Вернадер, М.Г. Годлин и другие, 1951; О.О. Слюсарев, 1955; В.С. Преображенский, 1959; В.П. Замковый, 1962; М.П. Цись, 1962). Донецкий кряж выделяется как возвышенность, очень изрезанная речными долинами и балками. Глубина расчленения местами достигает 200 м. Донецкий кряж является основным водоразделом для рек,

впадающих в Северский Донец и Азовское море. Межречные пространства Донецкого кряжа имеют грядистую форму рельефа. Территория Донецкого кряжа имеет высокую эрозионную расчлененность [4].

Основные виды почв: черноземы типичные на лессовидных породах, черноземы обычные на незасоленных глинах, черноземы на коренных рыхлых песчаных породах, черноземные почвы на древних аллювиальных песчаных отложениях, черноземы на коренных плотных породах, черноземы солонцеватые, солонцы, луговые черноземы, луговые почвы (Боярский П.М., 1993).

Территория Луганской области наименее обеспечена водными ресурсами. Густота речной сети незначительна. Режим питания рек характеризуется использованием преимущественно снежных, дождевых и подземных вод. В области протекает 123 реки. Главная река области - Северский Донец, которая протекает по территории Харьковской и Донецкой области. Длина реки в пределах Луганской области 265 км, ширина 60 - 100 м, глубина 1.5 - 2 м, местами 6-7 м. Берега реки покрыты лесами. На левобережье реки находится 80 тыс.га песков. Другие реки относятся к малым: Айдар, Лугань, Деркул, Красная, Большая Каменка и Боровая. В пойме Северского Донца, Айдара и других рек около 60 озер, общей площадью более 600 га, 760 прудов с площадью более 2800 га.

По территории Донецкой области протекает 110 рек, относящихся к бассейнам Черного и Азовского морей, из них 47 имеют длину более 25 км каждая. Крупнейшая река Северский Донец и его притоки - Казенный Торец, Бахмут, Лугань; река Волчий с притоками Сухие и Мокрые Ялы относятся к бассейну Днепра; реки Кальмиус, Грузский Еланчик, Крынка - к бассейну Азовского моря. Реки равнинного типа, преимущественно снегового и дождевого питания. Большинство рек летом пересыхают и водопотребление происходит за счет 20 водохранилищ (крупнейшие - Кураховское, Карловское, Клебан - Быкское и другие.

Построено 1011 прудов общей площадью 8049 га. Озер мало, есть небольшие, расположенные в долине реки Северский Донец. Для обеспечения водой населения, для орошения земель построен канал Северский Донец - Донбасс, который начинается у поселка городского типа Райгородок, пересекает в Донецке высоту и в 15 км от Донецка впадает в Верхнекальмиусское водохранилище [4].

Климат является одной из физико-географических характеристик местности и оказывает влияние на хозяйственную деятельность человека, поэтому важно изучение климатической системы и прогнозирование возможных изменений климатов в будущем под воздействием различных факторов внешней среды и человека [20].

Климат - это характерный для данной территории многолетний режим погоды, обусловленный солнечной радиацией, ее преобразованиями в деятельном слое земной поверхности и связанной с ней циркуляцией атмосферы и океанов. Это определение касается определенного региона.

Неразрывную связь климата с элементами окружающей среды отражает словосочетание «климатическая система». Основными компонентами климатической системы являются атмосфера, гидросфера, литосфера, криосфера, биосфера.

Ведущим компонентом климатической системы является атмосфера, так как она является самой подвижной и изменчивой составляющей системы. Атмосфера находится в любой точке Земли и составляющие ее газы находятся в состоянии непрерывного обмена с другими компонентами климатической системы.

Гидросфера является вторым по важности компонентом климатической системы. Это менее подвижная среда, чем атмосфера и она соприкасается с атмосферой на 2/3 поверхности планеты.

Литосфера (суша) наименее динамична, чем остальные компоненты системы. Физические характеристики ее меняются в результате процессов выветривания, почвообразования и т.д. Эти изменения происходят за

большие промежутки времени. Атмосфера соприкасается только с верхним слоем литосферы.

Криосфера (лед, снег, вечная мерзлота) играет значительную роль в формировании климата, так как она обладает высоким альбедо и низкой теплопроводностью. Границы льдов и снежного покрова весьма подвижны в течение года.

Биосфера (живое вещество) оказывает активное воздействие на все компоненты климатической системы, причем влияние это зависит от размеров площади, занятой растительностью, от расширения или сокращения этой площади, от смены растительных сообществ, от увеличения или уменьшения объема биомассы. В такой сложной системе, как климатическая, могут происходить внешние и внутренние возмущения, которые или затухают (колебание климата), или приводят к новому статистическому ансамблю состояний (изменение климата). Изменчивость климата связана с изменчивостью компонентов климатической системы и их разнообразным взаимодействием.

Климат Земли в целом управляется элементами окружающей среды глобального или космического масштаба, элементы меньшего масштаба трансформируют его в макроклимат, мезоклимат и микроклимат, усиливая одни и ослабляя другие его стороны [21].

Климат является одним из главных природных ресурсов, от которого зависят условия жизнедеятельности людей, животных, растений. Климатическая система находится в процессе непрерывного изменения и развития, что обуславливает изменчивость климата в любых масштабах времени.

5.1.2. Современное изменение климата и его причины

На протяжении геологической истории Земли (около 4.7 млрд. лет) вместе с земной природой менялся и климат, т.е. климат на земном шаре не всегда был таким, каким он является в настоящее время. На основании множества геологических данных и количественной палеоклиматологии

выявлены многие подробности истории климата планеты, особенно относящиеся к периоду последнего миллиона лет. Изменяемость является характерной особенностью климата. Известно, что в природе все природные события и явления повторяются через некоторый промежуток времени и развиваются циклично. С этими изменениями связаны колебания климата, которые испытывают 11-ти летний, 22-летний, вековой, сверхвековой и многовековой циклы и другие. Изменения климата с периодами 90, 40 и 20 тыс. лет связаны с изменением орбитальных параметров Земли под влиянием других планет Солнечной системы. Весьма существенную роль в тепловом режиме атмосферы играют изменения астрономического положения Земли. Одни и те же широты периодически оказываются то в Арктике, то в умеренном поясе. Нарушение энергетического баланса Земли может произойти под влиянием изменения координат материков. Дрейф континентов продолжается и в настоящее время. Скорость дрейфа составляет несколько сантиметров в год [20].

Главным источником космических воздействий на атмосферу является Солнце. Большое влияние на изменение климата Земли оказывали периодические изменения солнечной постоянной. Колебания климата с периодом в сотни и десятки лет связаны с циклическими изменениями солнечной активности, так как она в значительной степени определяет тип атмосферной циркуляции. Экспериментально доказано, что при спаде солнечной активности на европейской территории значительно развивается западно-восточный перенос воздушных масс с Атлантического океана, который вызывает в умеренных широтах увеличение количества осадков. С повышением солнечной активности усиливается меридиональный перенос воздушных масс, а западная циркуляция ослабевает. В связи с этим, в умеренные широты часто вторгается сухой арктический воздух, вызывающий аномалии температуры и давления, а в теплое время года нередко наблюдаются сильные засухи. Особенно сильно возрастает солнечная активность в годы совпадения максимумов вековых и 11-летних

циклов. В такие годы Земля получает большое количество дополнительной энергии Солнца в виде ультрафиолетовой радиации и энергии корпускулярных потоков (солнечного ветра). В результате происходят весьма заметные изменения климатических условий, выражающиеся в потеплении Арктики, уменьшении ледовитости в полярных широтах, повышении уровня Мирового океана, вызванного таянием льдов в этих широтах, учащением засух (аридность) и т.д. Солнечные корпускулярные потоки вызывают возмущение геомагнитного поля (магнитные бури).

Антропогенные воздействия на биосферу, которые проявляются в изменениях круговорота различных компонентов, играют существенную роль как факторы изменения климата. Центральное место в изменении климатических условий в будущем занимает и проблема расходования запасов кислорода атмосферы на сжигание топлива и одновременно возрастающая концентрация углекислого газа. Возрастание содержания CO_2 в атмосфере создает парниковый эффект, что приводит к постепенному нагреванию поверхности Земли и нижней тропосферы, особенно в высоких широтах в осенне-зимний период из-за уменьшения высоты снежного покрова и резкого снижения отражательной и излучательной способности снега. Удвоение концентрации углекислого газа может привести к повышению средней глобальной температуры воздуха от 1.5 до 4.5°C. На полюсах это повышение составит 7-10°C, на экваторе 2°C. При этом произойдет увеличение осадков и испарения на 5-10 %, а относительной влажности воздуха на 2 %.

Очередное колебание климата в сторону потепления началось в конце 70х годов XX века и очень интенсивно продолжается в настоящее время. Особенно потеплели зимние месяцы. В связи с этим годовая амплитуда колебаний температуры уменьшилась примерно на 1.5 °C, что сделало климат менее континентальным. Высокий уровень развития энергетики неизбежно приведет к удвоению концентрации CO_2 уже к 2050 году.

Следовательно, будущее изменение климата весьма сильно зависит от темпа прироста парниковых газов в атмосфере.

Успехи климатологов Межправительственной группы экспертов (МГЭИК) в области изучения изменения климата были отмечены в 2007 году Нобелевской премии мира. МГЭИК представлены доказательства о главной причине современного потепления климата - антропогенное загрязнение среды.

Хозяйственная деятельность человека рассматривается как особый антропогенный фактор климата. Проблема потепления климата является одной из глобальных, о чем свидетельствует ряд международных нормативно-правовых актов:

1) Рамочная конвенция ООН об изменении климата, РКИК (Framework Convention on Climate Change, UN FCCC) — соглашение, подписанное более, чем 180 странами мира, все страны бывшего [СССР](#) и все промышленно развитые страны, об общих принципах [действия](#) стран по проблеме [изменения климата](#). Конвенция была торжественно принята на «Саммите Земли» в [Рио-де-Жанейро](#) в [1992 году](#) и вступила в силу [21 марта 1994](#) года. Россия ратифицировала РКИК в 1994 году. Конечной целью Конвенции является достижение стабилизации концентрации парниковых газов в атмосфере на уровне, который не допустил бы глобального антропогенного воздействия на климатическую систему.

2) Киотский протокол — международное соглашение, дополнительный документ к [Рамочной конвенции ООН об изменении климата](#) (1992), принятое в [Киото \(Япония\)](#) в декабре [1997 года](#). Оно обязывает развитые страны и страны с переходной экономикой сократить или стабилизировать [выбросы парниковых газов](#).

3) Конференция ООН по изменению климата на острове Бали в Индонезии 3-14 декабря 2007 года. Целью конференции явилось согласование основных принципов и сроков разработки международного соглашения, которое должно заменить в 2009 году Киотский протокол.

Делегация Европейского Союза выступила за дальнейшее ужесточение норм выброса CO_2 для индустриальных держав. Развивающимся странам ЕС предлагает взять на себя обязательства по развитию альтернативной энергетики, сообщает Deutsche Welle.

4) Конференция по климату в Париже (COP21), посвящённая климатическим изменениям, проходила в [Ле-Бурже](#) во Франции с 30 ноября по 12 декабря 2015 года. Это 21-я конференция, проводимая в рамках [Рамочной конвенции ООН об изменении климата](#) (COP 21) и 11-я — в рамках совещания сторон по [Киотскому протоколу](#) (CRP-11). Цель конференции — подписание международного соглашения по поддержанию увеличения средней температуры планеты на уровне ниже 2°C , применимого ко всем странам.

Накануне этой конференции, 4 и 5 июня 2015 года, в Марселе прошла также конференция MedCOP21, посвящённая климатическим проблемам Средиземноморья.

По данным МГЭИК в последнее время наблюдается увеличение концентрации парниковых газов в атмосфере. Концентрация двуокиси углерода (CO_2) в период с 1750 г. выросла на 31 %. Темпы ее роста беспрецедентные за последние 20 000 лет. Концентрация метана (CH_4) в атмосфере увеличилась на 151 % и продолжает расти. С 1750 года концентрация оксида азота (NO_2) в атмосфере увеличилась на 17 % и продолжает расти.

По заключению экспертов глобальная средняя приземная температура воздуха и уровень моря во времени будут повышаться.

В образовании парникового эффекта важная роль принадлежит также водяному пару и некоторым газовым примесям, главная роль среди них принадлежит углекислому газу CO_2 . Он обеспечивает приток тепла $1.7 \text{ Вт} / \text{м}^2$. Его существование в атмосфере обусловлено процессами газообмена между различными «резервуарами» углерода и некоторых химических реакций, для которых CO_2 является конечным продуктом.

Процессы, которые сочетают потоки углерода между различными «резервуарами» и процессы преобразования неорганического и органического углерода (C) образуют глобальный геохимический цикл углерода в различных «резервуарах». К основным «резервуарам» углерода относят: атмосферный CO_2 , атмосферный CH_4 , компоненты биосферы как глобальной экосистемы, запасы топлива, органический углерод в осадочных породах, в океане растворенный CO_2 , HCO^- ; неорганический углерод в горных породах. Углерод в земной коре имеет период существования на много порядков выше (2×10^8 лет), в почвах - десятки-тысячи лет, а значит, значительно меньшую скорость обмена с другими компонентами земной системы [33,34].

Анализ наблюдений показывает ежегодное регулярное повышение концентрации CO_2 в воздухе. Это планетарный процесс. Важным является ответ на вопрос: такое увеличение концентрации - следствие антропогенных выбросов или обусловлено изменениями в скорости газообмена между «резервуарами»? Величина потока углерода между «резервуарами» значительно выше потока, который возникает за счет сжигания ископаемого топлива. Доказательством факта антропогенно обусловленного прироста CO_2 является эффект Зюсса. Еще в 40-50 х гг. XX века было установлено, что происходит постепенное обеднение атмосферного углерода радиоактивным изотопом углерода ^{14}C (т.е. уменьшение отношения $^{14}\text{C}/^{12}\text{C}$). Предполагая, что производство радиоактивного изотопа неизменное по времени (^{14}C образуется в верхней атмосфере в результате взаимодействия нейтронов космического происхождения с азотом и испытывает некоторое влияние солнечной активности), такое поведение может быть связано с тем, что в атмосферу в большем количестве, чем в прошлом стал попадать углерод ^{12}C . Именно это осуществляется при сжигании ископаемого топлива и выбросе в атмосферу продуктов сгорания угля, нефти, газа, которые формировались миллионы лет, не имеют ^{14}C , период полураспада которого составляет 5730 лет.

Изучение этого вопроса было прервано в конце 1950 годов, когда атмосфера резко обогатилась радиоактивными изотопами при атомных испытаниях, авариях (в том числе увеличилась концентрация ^{14}C). Однако после прекращения испытаний ядерного оружия в открытом пространстве наблюдается уменьшение концентрации ^{14}C .

Другим доказательством факта антропогенно обусловленного прироста CO_2 является изменение концентрации изотопа ^{13}C во времени. Наблюдения показывают, что относительное количество этого изотопа закономерно уменьшается, что также может быть интерпретировано, как факт поступления в атмосферу CO_2 при росте сжигания древесины и ископаемого топлива (А.В. Кислов, 2016).

Таким образом, современное повышение концентрации CO_2 в атмосфере обусловлено антропогенной деятельностью. Дополнительным подтверждением этого факта является анализ изменения концентрации CO_2 , реконструированной на основе анализа воздушных включений во льдах. На протяжении нескольких последних тысяч лет концентрация CO_2 колебалась около некоторого среднего значения, которое считается «доиндустриальным уровнем».

Климат современной эпохи характеризуется глобальным потеплением. Рост температуры характерен для всего остального столетнего периода и характеризуется коэффициентом линейного тренда, который составляет около $0.6\text{--}0.9\text{ }^{\circ}\text{C}$ за 100 лет. Рост температуры не был монотонным. Можно выделить серию флуктуаций, в том числе теплые события 1940 годов, а затем похолодание и потепление, которое началось с середины 1980 годов.

5.1.3. Краткая климатическая характеристика территории Донбасса

В мире существуют различные классификации климата. Климат в любой точке Земного шара обладает неповторимым и индивидуальным

свойством. Различают генетические и эффективные классификации. Первые из них базируются на закономерностях общей циркуляции атмосферы, характеристиках теплового баланса. К ним относятся классификации Алисова Б.П., Будыко М.И., Григорьева А.А.. Вторые основываются на эффекте воздействия климата на компоненты географической среды – почву (педосфера), растительный мир, животный мир, гидросферу, атмосферу и т.д.(классификации ботанические, почвенные, гидрологические и др.). Наиболее широко распространены классификации В. Кёппена и Л.С. Берга. По классификации Б.П. Алисова Донбасс находится в климатической зоне умеренных широт с теплым летом и холодной зимой. По классификации Л.С.Берга Донбасс расположен в климатической зоне Степи. По классификации украинских климатологов Донбасс расположен в области степного атлантико-континентального климата [22].

В последние десятилетия в климатической зоне Степи (по классификации Л.С.Берга, 1949) зимой температура повысилась на 1.2°C , весной на 0.8°C , летом и осенью изменения незначительные. За последние 50 лет в Донбассе средняя годовая температура воздуха повысилась на 1.0°C . Особенно выросла зимняя температура - на $2.5-3.5^{\circ}\text{C}$. Количество осадков за год повысилось на 40-50 мм за счет роста осадков в зимние месяцы. Весной на фоне общего потепления климата наблюдаются волны холода с заморозками значительной интенсивности (до -9°C), которые отмечаются на более высоком, чем раньше фоне температуры воздуха, что усиливает их влияние на сельскохозяйственные культуры.

На территорию Донбасса часто вторгается тропический и арктический воздух. Максимум солнечной радиации на территории Донбасса приходится на июль, минимум - в декабре. Поэтому самая низкая продолжительность солнечного сияния отмечается в декабре и составляет 20-30 часов, а в июне и июле 280-320 часов, за период апрель-октябрь - 1684 часа. В процессе фотосинтеза растения используют фотосинтетически активную радиацию (ФАР), которая составляет 50 % от суммарной солнечной радиации.

В Луганске наибольшая сумма ФАР наблюдается в июне - 354 МДж / м². Годовая амплитуда температуры воздуха 26-28 °С, абсолютный минимум температуры -37-42 °С, абсолютный максимум +37 +42 °С.

Переход температуры воздуха через 0 °С в Луганской области наблюдается в первой декаде марта, через 5 °С - конец марта - начало апреля. Продолжительность вегетационного периода в Луганске 210 дней. Сумма активных температур выше 10°С по области составляет 2920-3167°С. Средняя многолетняя температура воздуха за год колеблется от 7.4 до 9.0°С. Наиболее теплым месяцем является июль (20.9 - 22.4 °С), наиболее холодным - январь (-3.5 - 5.3 °С)

В Донецкой области средняя многолетняя температура воздуха за год колеблется от 7.3 °С (МС Дебальцево) до 9.2 °С на юге области (МС Мариуполь). Зимой теплый климат формируется в Приазовье (МС Мариуполь), где почти на 2 °С температура выше, чем в северных районах. Летом температура воздуха в Донецкой области ниже, чем в Луганской. Это объясняется большей континентальностью климата в Луганской области.

Существенные коррективы в период вегетации сельскохозяйственных культур вносят заморозки. Интенсивность и вероятность заморозков зависят от физико-географических условий местности. В пониженных местах интенсивность заморозков может быть выше на 2-5 °С. Первые заморозки осенью на поверхности почвы начинаются в третьей декаде сентября (средняя дата), а последние весной - во второй декаде мая. Продолжительность беззаморозкового периода колеблется по Луганской области от 129 до 143 дней, в Донецкой области 140-180 дней. Даты окончания заморозков зависят от синоптических процессов весны и колеблются из года в год. В период холодных затяжных весен поздние заморозки на почве отмечаются в конце мая или даже в третьей декаде июня (Луганск, 1983). В последние годы заморозки неоднократно отмечались

после теплого или очень теплого марта и апреля и совпадали с высокой степенью развития растений.

Весной средние даты образования последнего заморозка на почве колеблются в пределах 30-40 дней и зависят от форм рельефа, континентальности климата. В 1997 году в конце мая очень поздние заморозки на поверхности почвы интенсивностью $-3-1^{\circ}\text{C}$, иногда $-6-4^{\circ}\text{C}$ отмечались почти на всей территории страны. Ранние заморозки характерны для Донецкой возвышенности. В отдельные годы первые заморозки могут отмечаться гораздо раньше или позже средних дат. Так, в 1973 году в Донбассе заморозки начались 24-27 августа, а в 1955 году - только в конце октября.[8]

Для размещения различных сельскохозяйственных культур большое значение имеет продолжительность безморозного периода на поверхности почвы. Средняя продолжительность этого периода колеблется в пределах 140-180 дней. Наибольшая продолжительность наблюдается на побережье Азовского моря Донецкой области.

На территории Луганской области (Попытченко Л.М., 2010) выделено пять агроклиматических районов по климатическим показателям, которые рассчитаны за последние десятилетия (табл. 1, рис. 1.1).

Первый район - север области. Умеренно-теплый, слабо засушливый (МС Троицкое)

Второй район - умеренно-теплый, засушливый (МС Беловодск).

Третий район – теплый, засушливый (МС Сватово).

Четвертый район - центральный, очень теплый, засушливый (МС Луганск)

Пятый район - южный, теплый, слабозасушливый (МС Дарьевка)

Таблица 1.

Агроклиматическое районирование территории Луганской области

(климатические показатели на 2010 год)

Номер района	Метеостанция	Сумма температур выше 10°C	Сумма осадков за год, мм	Число дней с засухой в атмосфере	ГТК
1	Троицкое	2920	542	27	1,2
2	Беловодск	2929	536	43	0,9
3	Сватово	2992	555	36	1,0
4*	Луганск	3246	494	52	0.9
5*	Дарьевка	3128	617	33	1,1

* Климатические показатели на 2015 год

Анализируя среднегодовыи значения климатических показателей, можно считать наиболее влажным первый и пятый агроклиматические районы, наиболее засушливым - четвертый и второй районы. Большинство осадков в Донбассе имеют ливневый характер и выпадают летом. Ветры преимущественно имеют восточное направление. В летние месяцы наблюдаются суховеи, когда относительная влажность воздуха может снижаться до 15-20 %.

По данным Украинского научно-исследовательского гидрометеорологического института (УкрНИГМИ) на территории Луганской области выделено два района с разной продолжительностью безморозного периода на поверхности почвы (рис.1.2). Также определены районы с различным числом дней с заморозками в воздухе за вегетационный период (рис.1.3). Как видно из рисунка, количество дней с заморозками в Луганской области растет в направлении с юга области на северо-восток с 6-ти дней до 18-ти.

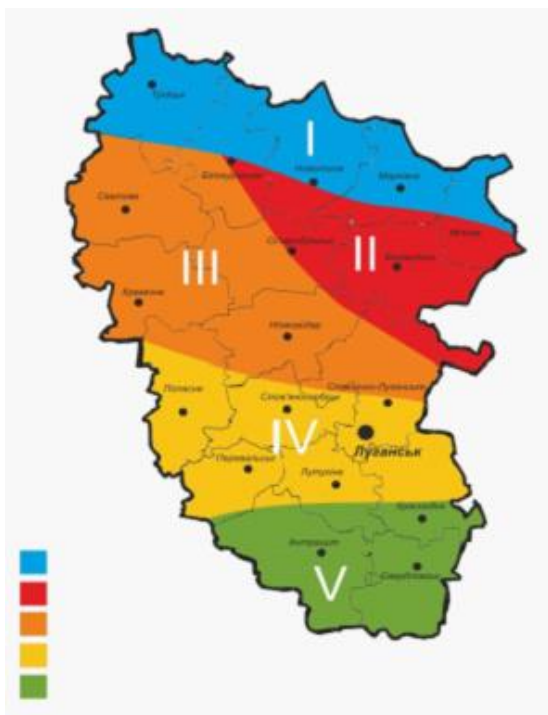


Рис.1. Агроклиматические районы Луганской области (Попытченко Л.М., 2010)



Рис.2. Средняя продолжительность (дни) безморозного периода на поверхности почвы в Луганской области (а – 140 дней, б – 160 дней)



Рис. 3. Число дней с заморозками в воздухе за год на территории Луганской области (Попытченко Л.М., 2010)

Донбасс находится в засушливой зоне. За год выпадает осадков 500 мм и более, на юге Луганской области более 600 мм. Большинство осадков выпадает за теплый период в виде ливней. Количество осадков за теплый период 345-365 мм, что значительно меньше влагопотребности многих выращиваемых культур .

На фоне высокой температуры воздуха эта влага быстро испаряется и очень часто для растений складываются засушливые условия в почве и в воздухе.

Наиболее дождливым месяцем за год является июнь (57-83 мм). Меньше всего осадков выпадает в марте-апреле (30-42 мм). В теплый период года в почву попадает примерно 20-30 % осадков, а при низком уровне агротехники еще меньше [8].

В Донецкой области за год выпадает 520 - 590 мм осадков, кроме юга области - 500 мм. С засухой в воздухе за год наблюдается 51 день в Луганской области и 46 дней в Донецкой области.

Относительная влажность воздуха в летние месяцы составляет 64 – 70 % в среднем за последние 20 лет. Очень часто засуха наблюдается в мае (10 дней - многолетнее значение)

При выращивании сельскохозяйственных культур в зимний период могут наблюдаться такие неблагоприятные явления, как вымерзание, выпирание, вымокание растений талой водой весной, ледяная корка, высыхание, пыльные бури. В теплый период года могут наблюдаться засухи, суховеи, пыльные бури, град, сильные ливни, заморозки.

5.1.4. Характеристика климата по сезонам

Зима

Зима - это период с температурой воздуха ниже 0°C. Начало зимы в районе исследования обычно отмечается во второй половине ноября, а конец - в первой декаде марта, в южных районах Луганской области 14 марта. Зима раньше заканчивается в центральной части Луганской области и на юге Донецкой, позже - на возвышенности Донецкого кряжа. Средняя продолжительность зимнего периода по Луганской области составляет 107 дней за последние 30 лет. Наименьшая продолжительность (97 дней) наблюдается в центральной части Луганской области.

В северных районах и на территории Донецкого кряжа количество дней с оттепелями за период декабрь-февраль в среднем составляет 34-36 дней, в низине юга области - 50 дней, на остальной территории 42-45 дней.

Снежный покров образуется в первой декаде декабря, а разрушается в начале марта. Длительность залегания снежного покрова за зиму составляет на территории Донецкого кряжа 84-93 дня, на остальной территории 68-78 дней. Средняя высота покрова за зиму составляет 2-12 см, в отдельные годы - 30-50 см.

Температура воздуха самого холодного месяца (января) составляет - 3.5-5.3°C . Минимальная температура воздуха за период с 1986 по 2005 годы

составила -27-37 °С в Луганской области, по многолетним данным температура может понижаться до -42 °С на крайнем востоке области. Максимальная температура зимой почти по всем районам может зимой повышаться до 11-14 °С тепла. Высокие температуры зимой неблагоприятны для перезимовки зимующих культур, так снижается их морозостойкость и зимостойкость, возникают такие неблагоприятные явления как ледяная корка, выпирание посевов, пыльные бури, высыхание посевов при отсутствии снежного покрова. На глубине 3 см (средняя глубина залегания узла кущения озимых культур) средняя минимальная температура по области составляет - 3.5-5.4 °С, что значительно выше критической температуры вымерзания посевов. Но в отдельные годы эта температура может снижаться до 17 °С мороза, что вызывает гибель посевов от вымерзания.

Средняя глубина промерзания почвы за зиму колеблется от 30 до 50 см. В отдельные холодные зимы глубина промерзания может быть больше 100 см.

Ветры зимой в Донбассе преимущественно имеют восточное и юго-восточное направление. Средняя скорость ветра 4-6 м / сек, в отдельных случаях ветер может усиливаться до 20 -25 м/сек.

Зимой наблюдается большая облачность. В декабре-январе облачность преимущественно составляет 8-10 баллов, поэтому уменьшается поступление солнечной радиации. За этот период наблюдается 30-50 часов солнечного сияния. В декабре и январе более половины дней отмечается без солнца.

В этот период абсолютное влагосодержание недостаточно, но благодаря низким температурам относительная влажность воздуха составляет в среднем 80-85 %.

Осадки выпадают неравномерно по территории. Больше всего их выпадает на юге области в декабре и январе 50-60 мм, в других районах от 30

до 40 мм. За весь холодный период выпадает на юге Луганской области - 261 мм осадков, на севере области - почти на 100 мм меньше.

Весна

Весна начинается с переходом температуры воздуха через 0 °С и заканчивается с переходом температуры через 15 °С. Начинается весна неравномерно по районам. В начале марта переход температуры через 0 °С отмечается в южных районах Донецкой и центральных районах Луганской областей, значительно позже (через 10-12 дней) весна наступает в других районах Донбасса. Вегетационный период начинается в конце марта - начале апреля и заканчивается в конце октября. Средняя продолжительность этого периода 205-216 дней в Луганской области. Максимальная температура воздуха может повышаться до 15-19 °С. Абсолютный минимум температуры может снижаться до -16-20 °С.

Вследствие большого притока солнечной радиации происходит быстрое повышение температуры. В апреле средняя температура колеблется в пределах 8.8 °С-10.1 °С. Эта температура на 2-3 °С выше, чем наблюдалась 50 лет назад. Температура почвы в апреле на глубине 5 см прогревается до 9-14 °С, на глубине 10 см до 7-13 °С. При такой температуре можно сеять разные культуры, районированные в данной зоне. Но в этот период очень высока вероятность заморозков (60-95%), сильного ветра со скоростью более 15 м/сек (80-100 %). Сильные ветры иссушают почву, что приводит к почвенной засухе. В апреле также отмечаются дни с засухой в атмосфере 5-9 дней. В отдельные годы их может наблюдаться до 18. Такие погодные условия неблагоприятны для развития культур.

Осадки выпадают по территории неравномерно. Больше всего их наблюдается в южных районах Луганской области, в районе Дебальцево Донецкой области - более 40 мм за каждый весенний месяц, в других районах 30 - 37 мм. В отдельные годы может выпадать до 100 мм и более в месяц. Поэтому для сельского хозяйства в Донбассе особую важность имеет вопрос накопления и сохранения осенне-зимне-весенней влаги.

Переход температуры через 10°C происходит в середине апреля, а через месяц в мае весна заканчивается и начинается лето. Продолжительность вегетационного периода составляет 205-215 дней, периода активной вегетации (с температурой выше 10 °C) 170-176 дней. В мае высока вероятность заморозков (особенно на поверхности почвы) суховеев в воздухе. Заморозки возможны даже в конце мая и в первой декаде июня.

Лето

Метеорологическое лето - это период, ограниченный датами перехода температуры воздуха весной и осенью через 15 °C. Этот период длится 113-126 дней - с 15-20 мая до 9-19 сентября. Сумма положительных температур выше 15 °C в этот период колеблется от 2140 до 2470 °C. Средняя температура летних месяцев колеблется по областям от 19.0 до 22.4 °C, максимальная температура может повышаться до 37-42 °C, а минимальная снижаться до 6-8 °C тепла. Наиболее дождливым месяцем за год является июнь. По разным районам выпадает в июне 57-83 мм. Относительная влажность воздуха колеблется в пределах 64-70%.

Характерными особенностями периода является наличие интенсивных засух и суховеев. Наблюдается 5-8 бездождных периодов. Самый длительный период продолжался 80 дней (Луганск). За последние десятилетия увеличилось число дней с температурой воздуха выше 30 °C. За летний период по районам таких дней наблюдается 17-26 в среднем. Наиболее жаркая погода наблюдается в центральных районах Луганской области.

Осень

Осень в регионе начинается в среднем во второй половине сентября, а заканчивается во второй половине ноября. Начало и конец осени в отдельные годы значительно отклоняются от средней многолетней даты. В связи с резким снижением прихода солнечной радиации температура воздуха в октябре резко снижается. В отдельные годы максимальная температура

воздуха осенью может повышаться до 19-33 °С, а минимальная температура в октябре -10-13 °С, средняя температура 7-8 °С тепла.

Ветры осенью имеют преимущественно восточное направление и скорость 3-5 м / сек. Относительная влажность воздуха повышается до 60-70 % днем, а ночью до 85–88 %. Осенью также наблюдаются засушливые дни в атмосфере. Даже в октябре в среднем 2-5 дней отмечается с засухой по районам.

Осенью могут наблюдаться туманы, в октябре отмечается 8-10 дней, в ноябре 10–15 дней.

В период посева озимых культур часто наблюдаются почвенные засухи, которые отрицательно влияют на их развитие.

Первые осенние заморозки в воздухе наблюдаются в конце сентября - начале октября.

В осенние месяцы выпадает в среднем 41-52 мм осадков за месяц. В отдельные годы может наблюдаться значительно больше, или наоборот. В целом за осенний период выпадает более 100 мм осадков.

5.2. Биоклиматический потенциал региона и его использование подсолнечником

5.2.1. Общий биоклиматический потенциал земель Донбасса

Основой высокоэффективного ведения земледелия является рациональное использование земли, ее природного биоклиматического потенциала. При решении вопросов совершенствования технологий выращивания культур климатическим ресурсам регионов принадлежит ведущая роль. Большое значение имеет учет биоклиматического потенциала местности и оценка степени использования его культурами разных групп спелости. Климатические ресурсы определяют особенности применения удобрений, систему мелиоративных мероприятий, системы земледелия и

севооборотов, районирование культур. Совместное влияние тепла и влаги на продуктивность растений можно учитывать с помощью биоклиматического потенциала БКП [85].

Физический смысл биоклиматического потенциала заключается в том, что продуктивность сельскохозяйственных культур при достигнутом уровне агротехники определяется доступностью растениям питательных веществ. С одной стороны она обеспечивается наличием влаги в почве, с другой – тепловым режимом, определяющим скорость биохимических реакций в процессе фотосинтеза и интенсивность микробиологических процессов в почве [44,61,67]. Биоклиматический потенциал – это показатель, характеризующий сельскохозяйственную продуктивность в условиях данного климата. Совместное влияние тепло- и влагообеспеченности на продуктивность растений можно учитывать с помощью биоклиматического потенциала.

В связи с изменением климата за последние десятилетия изменились и климатические ресурсы, которые используются культурами разных групп спелости. Большая часть природных ресурсов используется недостаточно по причине недостаточной изученности местного климата. Регулирование групп спелости некоторых культур является важным резервом для повышения их урожайности без дополнительных затрат. Поэтому мы уделили внимание изучению современных агроклиматических ресурсов разных агроклиматических районов Донбасского региона, рассчитали биоклиматический потенциал, оценку соответствия ресурсов климата и потребности культуры подсолнечника разных групп спелости в этих ресурсах.

Относительная величина биоклиматического потенциала выражается формулой:

$$\text{БКП} = K_p \frac{\sum T_{\text{акт}} > 10^{\circ} \text{C}}{\sum T_c(\text{баз})}$$

где БКП – относительная величина биоклиматического потенциала;

Кр – коэффициент роста по годовому показателю атмосферного увлажнения;

$\sum T_{\text{акт} > 10^{\circ}\text{C}}$ – сумма температур выше 10°C за вегетационный период;

$\sum T_{\text{акт} > 10^{\circ}\text{C}} (\text{баз})$ – базисная сумма температур воздуха (1000°C).

В качестве базисных могут быть взяты суммы температур воздуха: 1000°C – для сравнения с продуктивностью климата на границе массового полевого земледелия; 1900°C – для сравнения со средней по земле продуктивностью, характерной для южно-таёжной зоны; 3100°C – для сравнения с продуктивностью в оптимальных условиях роста в умеренной зоне, характерной для предгорных районов Краснодарского края России [85,88].

Вопросом бонитировки климата, определением биоклиматического потенциала земель занимались П.И. Колосков, С.А. Сапожникова, Д.И. Шашко, З.А. Мищенко, Н.В. Кирнасовская, В.П.Дмитренко, О.Д. Сиротенко и другие.

За основу расчетов взят метод Д.И. Шашко и З.А.Мищенко [42,43,44,85,87]. Для исследования использован материал климатических справочников Украины, Луганской и Донецкой областей по метеостанциям Артемовск, Дебальцево, Красноармейск, Донецк, Мариуполь, Беловодск, Сватово, Луганск, Дарьевка и Троицкое [2,3,4,31,33,50].

Рассчитаны для каждой метеостанции суммы активных температур выше 10°C за вегетационный период ($\sum T_{\text{акт}} > 10^{\circ}\text{C}$), суммы дефицитов влажности воздуха за год ($\sum d$), суммы осадков за год и вегетационный период ($\sum P$) и гидротермический коэффициент (ГТК), как показатель увлажнения территории.

Гидротермический коэффициент (ГТК), определяется по формуле:

$$\text{ГТК} = \frac{\sum P}{\sum T_{\text{акт}} > 10^{\circ}\text{C}} \cdot 10$$

Рассчитаны коэффициенты увлажнения за год M_d по районам. Расчеты осуществляются по следующей формуле:

$$M_d = \frac{\Sigma P}{\Sigma (E - e)},$$

где $\Sigma (E - e)$ - сумма дефицита влажности воздуха за год, мб; ΣP – количество осадков в год, мм.

В соответствии с методом Д.И. Шашко был рассчитан коэффициент роста растений (K_p):

$$K_p = 1.5 \log (20M_d) - 0.21 + 0.63M_d^2 - M_d^2$$

В данной формуле коэффициент роста представляет собой отношение урожайности в реальных условиях влагообеспеченности к максимальной урожайности для оптимальной влагообеспеченности.

M_d при оптимальных условиях равен 0,5-0,55. Относительно этих условий K_p принимает значение единицы.

Для решения вопроса об эффективности использования биоклиматического потенциала территории культурой разной группы спелости проведены расчеты части БКП, используемой культурой раннеспелых БКП_{кр}, среднеспелых БКП_{кс} и позднеспелых БКП_{кп} сортов, а также рассчитан коэффициент эффективности использования потенциала климата культурой K_3 .

Для оценки в баллах биологической продуктивности B_k относительно средней для области продуктивности климата применяется формула:

$$B_k = 55 \text{ БКП},$$

где 55 - коэффициент пропорциональности, рассчитанный по соотношению базисных сумм температур 1000 °С и 1900 °С и выраженный в процентах.

Сравнительная оценка биоклиматического потенциала при естественном и оптимальном увлажнении (B_k и $B_{ко}$) проведена путем расчета коэффициента K_o в виде :

$$K_o = (B_{ко} / B_k) \times 100\%.$$

Для решения вопроса рационального размещения подсолнечника в Луганской и Донецкой областях провели сравнительную оценку

эффективности использования биоклиматического потенциала земли культурой разных групп спелости. Для этой цели принято сравнивать B_k (биологическая продуктивность климата в баллах) и БКП (биоклиматический потенциал) с использованной каждым сортом или гибридом культуры части общего биоклиматического потенциала в виде B'_k или $БКП_k$. Эти показатели были рассчитаны по формуле:

$$1) БКП_k = K_p \times \sum T_{вп} / 1000^\circ C$$

$$2) B'_k = 55 БКП_k,$$

где $\sum T_{вп}$ - сумма средней суточной температуры воздуха за период вегетации конкретной культуры; $БКП_k$ - биоклиматический потенциал, который используется культурой; B'_k - биологическая продуктивность климата для культуры.

Коэффициент эффективности биоклиматического потенциала культуры $K_э$ рассчитывается по формуле :

$$1) K_э = (БКП_k / БКП) \times 100 \%$$

$$2) K_э = (B'_k / B_k) \times 100 \%.$$

Все результаты расчетов были обобщены и представлены в таблицах 2-5.

Наиболее высокий температурный режим отмечен в центральной части Луганской области района Донбасса - $3166^\circ C$, минимальная сумма температур $2701^\circ C$ за вегетацию накапливается в районе Дебальцево (высота над уровнем моря более 300 м. Такая низкая температура связана с особенностью рельефа местности и высотой над уровнем моря. Осадков в данном районе за год выпадает 586 мм, то есть на 70 мм больше, чем в Донецке, что также связано с высотой над уровнем моря.

В Луганской области наиболее осадков выпадает по МС Дарьевка - 617 мм, этот район области более влажный и находится на юге области (табл. 2).

Таблица 2

Количественная оценка распределения $\Sigma T_{\text{акт}} > 10^\circ\text{C}$, Σd , ΣP и
гидротермический коэффициент (ГТК) в различных районах Донбасса

Метеостанция	$\Sigma T_{\text{акт}} > 10^\circ\text{C}$	Σd , мм	ΣP , мм за год	ΣP , мм за теплый период	ГТК
Донецкая область					
Артемовск	2821	1436	528	236	0.84
Дебальцево	2701	1326	586	265	0.98
Красноармейск	2781	1390	534	242	0.87
Донецк	2769	1344	514	243	0.88
Мариуполь	2927	1067	498	215	0.95
Луганская область					
Беловодск	2929	1341	536	328	1.1
Сватово	2992	1391	555	353	1.2
Луганск	3166	1511	528	345	1.0
Дарьевка	3017	1348	617	356	1.1
Троицкое	2920	1450	542	365	1.2

Проанализировав климатические показатели по Донецкой и Луганской областям, было проведено общее агроклиматическое районирование территории Донбасса. Выделены районы по условиям увлажнения Донецкой области:

- 1.- Слабоувлажненный район ГТК = 1.0-0,96 (МС Дебальцево)
- 2.- Слабозасушливый район ГТК = 0,95-0,88 (МС Донецк, Мариуполь)
- 3.- Засушливый район ГТК = 0,87-0,85 (МС Красноармейск, Артемовск)

Также проанализированы условия увлажнения по значениям ГТК в Луганской области:

1. – Нормально увлажненный район ГТК = 1.2-1.3 (МС Троицкое, Сватово, Дарьевка);
2. – Слабоувлажненный район, ГТК = 1.1 – 1.1 (МС Беловодск)
3. – Слабозасушливый район, ГТК $\leq$ 1.0 (МС Луганск).

Как мы видим из таблицы 2, наиболее засушливый район в Луганской области - центральный (МС Луганск).

Показатели увлажнения территории Донбасса, потенциал климата приведены в таблице 3.

По классификации продуктивности климата З.А. Мищенко [44,45] в Донецкой области наблюдается умеренно–высокая продуктивность климата в Артемовске, очень высокая – в южных районах (Мариуполь), высокая продуктивность - в других районах области. В Луганской области все районы имеют очень высокую продуктивность земель по климатическим показателям.

Таблица 3

Оценка общей биологической продуктивности климата B_k при естественном увлажнении территории Донбасса

Метеостанция	B_k , баллы	БКП	$\sum T_{\text{акт}} > 10^\circ\text{C}$	K_p	M_d
Донецкая область					
Артемовск	146	2.65	2821	0.94	0.37
Дебальцево	163	2.97	2701	1.1	0.33
Красноармейск	185	3.36	2781	1.21	0.38
Донецк	184	3.35	2769	1,21	0.38
Мариуполь	210	3.81	2927	1.3	0.47
Луганская область					
Беловодск	164	2.98	2929	1.03	0.39

Сватово	169	3.07	2992	1.03	0.39
Луганск	161	2.93	3166	0.93	0.34
Дарьевка	187	3.4	3017	1.14	0.45
Троицкое	161	2.92	2920	1.0	0.37

Оценка биологической продуктивности климата Бк самая высокая на юге Луганской области (Дарьевка) - 187 баллов, в Донецкой области – Мариуполь – 210 баллов. Самый низкий биоклиматический потенциал наблюдается в Артемовске Донецкой области 146 баллов.

Биологическая продуктивность климата может существенно расти на орошаемых землях. Нами выполнены расчеты биоклиматического потенциала для разных районов в условиях оптимального увлажнения при $K_p = 1$.

Сравним оценку биоклиматического потенциала при естественном и оптимальном увлажнении (таблица 4).

Таблица 4

Оценка биоклиматического потенциала (баллы) при естественном (Бк) и оптимальном увлажнении (БКО) по районам Донбасса

Метеостанция	Бк	Бко	Ко, %
Донецкая область			
Артемовск	146	215	147
Дебальцево	163	209	128
Красноармейск	185	215	116
Донецк	184	215	117
Мариуполь	210	226	108
Луганская область			
Беловодск	164	247	150
Сватово	169	246	145

Луганск	161	266	165
Дарьевка	187	255	136
Троицкое	161	247	153

Как видно из таблицы 4, биоклиматический потенциал культур существенно возрастает в условиях орошения, особенно в Артемовске - на 47%, Троицке - на 53%, и в Луганске - на 65%.

Наибольшая продуктивность климата при оптимальном увлажнении наблюдается в Луганске (266 баллов) и Дарьевке (255 баллов). Самый низкий потенциал климата при оптимальном увлажнении наблюдается по МС Дебальцево (209 баллов).

Мы проанализировали распределение значений Бк по территории Донбасского региона и выделили районы с высоким, средним и низким биоклиматическим потенциалом. Ниже приведены карты районирования Бк по территории (рисунок 4,5)



Рис. 4. Показатели биологической продуктивности климата в Донецкой области

- 1- Очень высокий Бк 200-210 (МС Мариуполь)
- 2 - Высокий Бк 190- 185 (МС Красноармейск)
- 3 - Умеренный показатель Бк 184- 171 (МС Донецк)
- 4 - Средний показатель Бк 170-156 (МС Дебальцево)
- 5 - Зона с наименьшим Бк 155- 145 (МС Артемовск)



Рис. 5. Показатели биологической продуктивности климата в Луганской области

- 1.- Высокая продуктивность Бк=187 б (МС Дарьевка)
2. - Умеренная продуктивность Бк=161 б (МС Троицкое)
3. - Средняя продуктивность Бк=169 б (МС Сватово)
- 4.- Средняя продуктивность Бк=164 б (МС Беловодск)
- 5.- Умеренная продуктивность Бк=161 б (МС Луганск)

5.2.2. Оценка использования биоклиматического потенциала земель

Донбасса культурой подсолнечника разных групп спелости

Подсолнечник является теплолюбивой культурой и требовательной к условиям увлажнения, несмотря на то, что он считается засухоустойчивым растением. Эта культура характеризуется высокой потребностью в воде на единицу сухого вещества. Высокие урожаи подсолнечника возможны при условии оптимальной обеспеченности растений влагой в течение всего вегетационного периода.

Общий расход воды этой культурой за вегетационный период в засушливые годы составляет 280-290 мм, во влажные - около 400 мм .

По потребности в тепле, необходимом для достижения фазы созревания, все сорта разделены на четыре группы:

- раннеспелые, требующие от посева до созревания 1850 °С;
- среднеспелые - 2100 °С;
- среднепоздние - 2300 °С;
- позднеспелые - 2450 °С.

Биологический минимум температуры воздуха для начала роста принято считать 8 °С, а в период созревания 10 °С.

Наиболее значительные результаты по агроклиматическому районированию подсолнечника были получены Ю.С. Мельником [41].

Максимальный прирост растительной массы и урожайность сельскохозяйственных культур образуются при сочетании оптимальных значений факторов внешней среды, в том числе и метеорологических элементов.

Для решения вопроса эффективности использования биоклиматического потенциала подсолнечником различной группы спелости в том или ином районе нами проведены расчеты части БКП, используемого культурой раннеспелых сортов БКП_{кр} и позднеспелых БКП_{кп}, а также коэффициент использования биоклиматического потенциала культурой К_с (таблица 5).

Таблица 5

Оценка степени использования биоклиматического потенциала земель
в Донбассе подсолнечником различной скороспелости

Метеостанция	Бк	K _p	БКП кр	Раннеспелые		БКП кп	Позднеспелые	
				Б _к '	K _э , %		Б _к '	K _э ,%
Донецкая область								
Артемовск	146	0.94	1.8	99	68	2.44	134	92
Дебальцево	163	1.1	2.2	121	74	2.86	157	96
Красноармейск	185	1.21	2.42	133	72	3.15	173	94
Донецк	184	1.21	2.42	133	72	3.15	173	94
Мариуполь	210	1.3	2.41	133	63	3.19	175	83
Луганская область								
Троицкое	161	1.0	1.9	105	65	2.6	143	89
Беловодск	164	1.03	1.95	107	65	2.67	147	90
Сватово	169	1.03	1.95	107	63	2.67	147	90
Луганск	161	0.93	1.76	97	60	2.42	133	83
Дарьевка	187	1.14	2.16	119	64	2.96	163	87

Б_к' - часть общего биоклиматического потенциала, который используется культурой.

Выявлено, что раннеспелые сорта и гибриды подсолнечника используют всего 63-74 % БКП во всех районах Донецкой области, а в Луганской области используется ресурсов климата 60-65%. Ресурсы тепла и влаги при посеве раннеспелых сортов остаются значительные – до 40%.

Позднеспелые сорта и гибриды подсолнечника используют 83-96% БКП по районам Донецкой области. Только на юге области в районе МС Мариуполь возможен посев позднеспелых сортов и гибридов, в остальных районах –среднепоздние. В Луганской области раннеспелые сорта подсолнечника используют ресурсов климата 60-65%, а позднеспелые сорта

используют 83-90%. Посев поздних сортов и гибридов подсолнечника в Луганской области возможен в центральных районах области – МС Луганск. В остальных районах рекомендуется посев культуры средней группы спелости.

5.2.3. Изменение биоклиматического потенциала для выращивания подсолнечника в Донбасском регионе

За последнее десятилетие почти ежегодно наблюдается очень жаркая погода летом. По расчетам климатических показателей на 2010 год [4] температура летних месяцев почти не изменилась по сравнению с климатическими показателями предыдущими - на 2000 год [32]. Но в последние годы условия погоды летом изменились. Поэтому мы пересчитали климатические показатели по температуре воздуха и количеству осадков на 2015 год для некоторых метеостанций Луганской области и определили новые показатели биоклиматического потенциала климата этих территорий. Пересчитанные агроклиматические показатели приведены в таблице 6.

Согласно методики, мы рассчитали все показатели биоклиматического потенциала для всей указанной выше территории Луганской области по климатическим данным на 2015 год и 1958 год и показали изменение биоклиматического потенциала за последние 60 лет и в какой степени это повлияло на использование подсолнечником ресурсов климата.

Мы рассчитали сумму активных температур выше 10 °С, сумму дефицитов влажности воздуха за год, сумму осадков за год и теплый период, гидротермический коэффициент Селянинова.

Таблица 6.

Количественная оценка распределения
 $\Sigma T_{\text{акт}>10^{\circ}\text{C}}$, Σd , ΣP в разных районах Луганской области

Станция	$\Sigma T>10^{\circ}\text{C}$	Σd , мм	Σd , мм	ΣP мм за год	ΣP мм за тёплый период	ГТК
На 2015 г.						
Луганск	3246	1753	1315	494	281	0,86
Дарьевка	3128	1753	1315	617	342	1,0
На 1958 г.						
Луганск	3037	2080	1560	454	313	1.0
Дарьевка	2860	1807	1355	433	300	1.1

Как видим из таблицы, климатические показатели по двум агроклиматическим районам изменились. Потепление произошло существенное, исходя из накопления суммы активных температур за вегетационный период. В центральных районах Луганской области сумма температур повысилась более чем на 200 °С и количество осадков увеличилось за год на 40 мм. В южных районах (МС Дарьевка) также произошли существенные изменения. Значительно увеличилось количество осадков за год и тёплый период. Условия увлажнения в настоящее время в южных районах лучшие, чем в центральных. Гидротермический коэффициент Селянинова повысился до 1.1, что соответствует слабоувлажненным условиям.

Мы рассчитали коэффициенты увлажнения Д.И. Шашко - M_d , коэффициенты роста Кр. Используя эти показатели, рассчитаны биоклиматический потенциал территорий БКП и биоклиматический потенциал, используемый культурой Бк.

Результаты расчетов приведены ниже в таблице 7.

Таблица 7

Оценка биологической продуктивности климата при естественном увлажнении в отдельных районах Луганской области на 2015 и 1958 годы

Район	Бк, баллы	БКП	$\Sigma T_{акт} > 10^{\circ}C, ^{\circ}C$	Кр	Md
На 2015 год					
Луганск	211	3,83	3246	1,18	0,37
Дарьевка	220	4.0	3128	1,28	0,47
На 1958 год					
Луганск	204	3.7	3037	1.22	0.39
Дарьевка	173	3,15	2860	1,1	0.32

Как видим из расчётов, биоклиматический потенциал в районе МС Дарьевка на 1958 год был ниже, чем по МС Луганск на 30 баллов из - за недостатка тепла, а на 2015 год потенциал климата существенно повысился, так как повысилась сумма активных температур выше $10^{\circ}C$, что и сказалось на изменении потенциала климата.

Проведены расчеты по оценке потенциала климата используемого культурой подсолнечника раннеспелых $БКП_{кр}$ и позднеспелых сортов и гибридов $БКП_{кп}$ для двух районов по климатическим данным на 2015 год и на 1958 год. Также рассчитаны за этот период показатели биологической продуктивности климата для культуры подсолнечника $B_{кр}'$ и $B_{кп}'$, т.е. биоклиматический потенциал, используемый культурой подсолнечника. Результаты расчетов приведены в таблице 8.

Таблица 8

Изменение оценки использования биоклиматического потенциала земель в
Луганской области сортами и гибридами подсолнечника разной
скороспелости

Район	Б _к	К _р	Раннеспелые			Позднеспелые		
			БКП кр	Б _к `	К <sub>э</sub> %	Б <sub>к</sub> `	БКП _{кп}	К _э %
На 2015 год								
Луганск	211	1.18	2,36	129,8	62	168,8	3,07	80
Дарьевка	212	1,28	2,56	140,8	66	183,2	3,33	86
На 1958 год								
Луганск	204	1.22	2,44	134	65	176	3,17	86
Дарьевка	171	1,1	2,2	121	70	157	2,86	91

Как видим из таблицы, коэффициент эффективности использования биоклиматического потенциала $K_{эp}$ раннеспелой группы спелости для культуры подсолнечника на 1958 год был на уровне 65–70 %, что достаточно для выращивания культуры данной группы. Для позднеспелых сортов и гибридов коэффициент эффективности использования потенциала климата $K_{сп}$ составил 86-91%, а это значит, что в отдельные годы культура может не созреть.

На 2015 год условия вегетации для позднеспелых сортов и гибридов улучшились, особенно в центральных районах области. Коэффициент $K_{эп}$ составил 80-86%, что показывает возможность посева позднеспелых сортов и гибридов. После уборки этой культуры остается ресурсов климата 20% в центральных районах области и 14% в южных районах.

После уборки раннеспелых сортов и гибридов остается недоиспользовано 35-40 % ресурсов климата, поэтому культуру раннеспелых сортов сеять не рекомендуется в целом по области, а только среднепоздние.

По результатам проведенных исследований можно сделать выводы.

1. В последние 60 лет в двух агроклиматических районах Луганской области сумма активных температур увеличилась на 209-270 °С, количество осадков увеличилось особенно в районе Дарьевки на 184 мм, по Луганску на 40 мм.

2. Степень засушливости климата по значениям ГТК усилилась в центральных районах Луганской области. ГТК снизился до 0,86. В южных районах области ГТК вырос до 1.1.

3. Биоклиматический потенциал территории БКП в центральных и южных районах Луганской области повысился в настоящее время по сравнению с климатическими данными на 1958 год. Наиболее высокий уровень потенциала климата наблюдается в южных районах в связи со значительным увеличением количества осадков и суммы активных температур выше 10 °С.

4. Для позднеспелых сортов и гибридов подсолнечника на 1958 год ресурсы климата использовались до 91 %, что рискованно для посева культур данной группы спелости. Позднеспелые сорта и гибриды на 2015 год используют 80-86 % ресурсов, что обеспечивает их созревание ежегодно. Посев раннеспелых, среднеспелых сортов и гибридов на 2015 год проводить в Луганской области нецелесообразно, так как остаётся недоиспользовано до 40 % ресурсов климата.

5.3. Агрометеорологические и агроклиматические условия формирования продуктивности подсолнечника

В последние десятилетия изменяются климатические условия беспрецедентно быстрыми темпами. Игнорирование этой проблемы, как и бездействие, оправдываемое недостаточной изученностью проблемы, неконструктивно, поскольку не позволяет в полной мере задействовать экономические адаптационные механизмы и тем самым снижает эффективность использования изменяющихся природных ресурсов. [45,46]

Многими учеными проводятся работы по оценке реакции зерновых и масличных культур на изменение климата и условий их выращивания [5,6,7,18]. Для своевременной адаптации сельского хозяйства к изменениям климата необходимо реализовывать систему мониторинга. Нужно выделять районы, где экстремальные климатические проявления приводят к значительным потерям сельскохозяйственной продукции. Эффективное и рациональное развитие сельского хозяйства требует научного обоснования размещения сельскохозяйственных культур и их сортов по территории [17-20,53,78,80]

Впервые о количественном и качественном вкладе климата в сельскохозяйственную продукцию высказалась Сапожникова С.А. в термине «плодородие климата» в 1958 г., затем появился термин «продуктивность климата» - Шашко Д.И. (1962 г). Позже появились термины «бонитет климата», «полезность климата», «благоприятность климата». Но эти термины не отображают качество и количество вклада климата и погоды в сельскохозяйственную продукцию.

Оценка продуктивности климата была названа «бонитетом климата» [17,21]. Под бонитетом климата понимают сравнительную оценку его производительности, выраженную в абсолютных величинах (урожайность в центнерах на гектар) или относительных величинах (баллах). Такую оценку климата используют при планировании производства, в том числе сельскохозяйственного производства.

Мищенко З.А. и Кирнасовська Н.В. усовершенствовали модель Д.И.Шашко с учетом микроклимата местности и определили коэффициенты эффективности использования биоклиматического потенциала различными культурами [87-89].

Дмитренко В.П. разработал и обосновал понятия «плодотворность климата», «общая экономическая плодотворность климата», «общая сельскохозяйственная плодотворность климата». Он исследовал связь биологического потенциала растений, плодородия почвы, социально-

экономических условий и агрофитотехнологий за период с 1950 года по 2000 годы [17,22].

Скорупский Б.В. [81] провел оценку агроклиматических ресурсов территории Украины по физико-статической модели урожайности (В.П.Дмитренко, 1980) с использованием стандартной метеорологической информации и развил понятие оценки экономического потенциала климатических ресурсов в зерновых единицах урожайности.

Дмитренко В.П. [17,21,22] предложил новый термин для отображения удельного веса климата в общем объеме сельскохозяйственного производства - «плодотворность климата».

Под общей сельскохозяйственной плодотворностью климата понимают возможность атмосферы и подстилающей поверхности при совокупности климатических ресурсов обеспечивать определенный уровень плодородия почвы и урожая сельскохозяйственных культур.

Вопрос о судьбе вклада климата в формирование продукции сельскохозяйственного производства является очень актуальным. Особое значение оно приобретает в последние годы в связи с потеплением климата на Земном шаре. Сравнительный анализ прошлых, современных и будущих агроклиматических условий может дать информацию о возможных направлениях адаптации сельского хозяйства к изменившимся климатическим условиям [19,20,23,39,51,65,73,76,77,79]. В Донбасском регионе культура подсолнечника является стратегической масличной культурой. Поэтому нами были проведены исследования по изучению условий формирования продуктивности подсолнечника с целью выявления районов, для которых необходима разработка адаптационных и организационных мероприятий.

Были использованы климатические показатели по температуре воздуха, количеству осадков, дефициту влажности воздуха на 1958, 2000, 2010 годы (годы издания агроклиматических справочников) [2,3,4,32]. Также

использованы расчетные данные на 2015 год для метеостанций Луганской области (МС Луганск и МС Дарьевка).

Для количественной оценки влияния метеорологических элементов на формирование урожая сельскохозяйственных культур используются коэффициенты продуктивности (В.П. Дмитренко, 1980) – отношение разности между фактическим и оптимальным его значением к биологически эффективному интервалу, выраженное в единицах урожая данной культуры [13,15,16,83]. Коэффициент продуктивности учитывает влияние метеорологических элементов на формирование урожая в интервале от биологического минимума до биологического максимума и является отражением законов минимума, оптимума, максимума. С его помощью определяется соответствие между потребностями растения в данный период развития и сложившимися метеорологическими условиями.

Коэффициент продуктивности изменяется от 0 до 100 %. Его нулевое значение означает, что данный метеорологический элемент обусловил крайне низкую урожайность по погодным условиям, а коэффициент, равный 100 % - максимальную. Этот диапазон разделен на группы с разной качественной оценкой условий: от 85 до 100 % - благоприятные; от 65 до 85 % - удовлетворительные; от 35 до 65 % - неблагоприятные; от 15 до 35 % - очень неблагоприятные и от 0 до 15 % - чрезвычайные условия (Дмитренко В.П., 1980).

Коэффициент продуктивности по температуре воздуха при формировании урожайности сельскохозяйственных культур в любой из периодов вегетационного цикла аналитически может быть представлен следующим образом:

$$\eta(T) = \frac{m(T)}{M(T_0)} = e^{a\left(\frac{T-T_0}{10}\right)} \times 100\%$$

где $\eta(T)$ – отношение реального прироста продукции $m(T)$ при температуре T к максимально возможному $M(T_0)$ при оптимальной температуре T_0 в данный период вегетационного цикла; a – параметр.

Особенности влияния осадков отражаются коэффициентами продуктивности, которые в каждый период вегетационного цикла могут быть рассчитаны по следующему выражению:

$$\eta(R) = \frac{m(R)}{M(R_0)} = \left(1 + \frac{R - R_0}{R_0 - R_{\min}}\right)^{a_1} \times \left(1 - \frac{R - R_0}{R_{\max} - R_0}\right)^{a_2} \times 100\%$$

где $\eta(R)$ – отношение реального прироста продукции $m(R)$ при данном количестве осадков R к максимально возможному приросту $M(R_0)$ при оптимальной сумме осадков R_0 в данный период вегетационного цикла; $R_{\min}$ – биологический минимум осадков ($R_{\min} = 0$); $R_{\max}$ – биологический максимум осадков; a_1, a_2 – параметры.

Совместное влияние температуры воздуха и осадков на формирование урожайности в любой период вегетационного цикла можно оценить произведением соответствующих коэффициентов продуктивности:

$$\eta(T, R) = \eta(T) \eta(R)$$

Влияние температуры воздуха и количества осадков на урожайность подсолнечника за весь вегетационный цикл можно оценить по формуле:

$$S(T, R) = \sum_{i=1}^n \eta_i(T) \eta_i(R) \cdot \alpha_i$$

где $S(T, R)$ – суммарный коэффициент продуктивности; α – весовой коэффициент, учитывающий вклад данного периода в урожайность при оптимальной густоте и массе растений.

Суммарный коэффициент продуктивности по температуре воздуха и количеству осадков за весь вегетационный цикл учитывает вклад указанных метеорологических элементов в формирование урожайности.

Проанализированы агроклиматические условия выращивания и условия формирования продуктивности подсолнечника для отдельных районов Донбасского региона. Для оценки использованы коэффициенты продуктивности по температуре воздуха и количеству осадков по периодам вегетационного цикла подсолнечника: предпосевной (XII-III), посев (IV),

образование вегетативных органов (V-VI), формирование генеративных органов (VII), созревание (VIII). Расчеты приведены ниже в таблице 9 .

Таблица 9.

Коэффициенты продуктивности по температуре воздуха $\eta(T)$
и количеству осадков $\eta(R)$ по периодам вегетации подсолнечника в
Донбасском регионе (2000 год)

№п/п	Период вегетационного цикла, месяцы	$\eta(T)$	$\eta(R)$	$\eta(T,R)$	α	$\alpha \eta(T,R)$
Донецкая область, МС Артемовск						
1	XII-III	94	100	94	0.20	18.8
2	IV	99	100	99	0.05	4.95
3	V-VI	99	99	98	0.19	18.62
4	VII	90	100	90	0.19	17.1
5	VIII	100	99	99	0.37	36.63
S(T,R) =96%						
МС Дебальцево						
1	XII-III	99	100	99	0.20	19.8
2	IV	100	100	100	0.05	5
3	V-VI	100	100	100	0.19	19
4	VII	96	100	96	0.19	18.24
5	VIII	100	99	99	0.37	36.63
S(T,R) =99%						
МС Красноармейск						
1	XII-III	94	100	94	0.20	18.8
2	IV	100	100	100	0.05	5
3	V-VI	98	100	98	0.19	18.62
4	VII	93	100	93	0.19	17.67
5	VIII	100	99	99	0.37	36.63
S(T,R) =97%						
МС Донецк						
1	XII-III	94	100	94	0.20	18.8
2	IV	100	100	100	0.05	5
3	V-VI	100	100	100	0.19	19
4	VII	93	100	93	0.19	17.67
5	VIII	100	99	99	0.37	36.63
S(T,R) =97%						

МС Амвросиевка						
1	XII-III	92	100	92	0.20	18.4
2	IV	99	100	99	0.05	4.95
3	V-VI	98	100	98	0.19	18.62
4	VII	85	100	85	0.19	16.15
5	VIII	98	99	97	0.37	35.89
S(T,R) =94%						
МС Волноваха						
1	XII-III	95	100	95	0.20	19
2	IV	100	99	99	0.05	4.95
3	V-VI	100	100	100	0.19	19
4	VII	92	100	92	0.19	17.48
5	VIII	100	99	99	0.37	36.63
S(T,R) =97%						
МС Мариуполь						
1	XII-III	85	100	85	0.20	17
2	IV	100	100	100	0.05	5
3	V-VI	99	99	98	0.19	18.62
4	VII	81	100	81	0.19	15.39
5	VIII	96	97	93	0.37	34.41
S(T,R) =90%						
Луганская область, МС Дарьевка						
1	XII-III	96	100	96	0.20	19.2
2	IV	100	100	100	0.05	5
3	V-VI	98	100	98	0.19	18.62
4	VII	87	100	87	0.19	16.53
5	VIII	99	99	98	0.37	36.26
S(T,R) =96 %						
МС Луганск						
1	XII-III	98	100	95	0.20	18.6
2	IV	100	99	99	0.05	4.95
3	V-VI	98	90	88	0.19	16.72
4	VII	80	100	80	0.19	15.2
5	VIII	84	99	83	0.37	30.7
S(T,R) =86 %						
МС Беловодск						
1	XII-III	94	100	94	0.20	18.8
2	IV	100	99	99	0.05	4.95

3	V-VI	100	99	99	0.19	18.81
4	VII	90	100	90	0.19	17.1
5	VIII	100	98	98	0.37	36.26
S(T,R) =96 %						
МС Сватово						
1	XII-III	91	99	90	0.20	18
2	IV	100	99	99	0.05	4.95
3	V-VI	100	100	100	0.19	19
4	VII	88	100	88	0.19	16.72
5	VIII	100	99	99	0.37	36.63
S(T,R) =95 %						
МС Троицкое						
1	XII-III	97	98	95	0.20	19
2	IV	100	99	99	0.05	4.95
3	V-VI	100	100	100	0.19	19
4	VII	93	100	93	0.19	17.7
5	VIII	100	99	99	0.37	36.6
S(T,R) =97 %						

Исходя из полученных результатов можно сказать, что условия увлажнения в период вегетации подсолнечника благоприятные (97-100%) во всех районах Донбасса.

По температурным условиям ситуация хуже. В Донецкой области уже в отдельные периоды наблюдаются удовлетворительные условия вегетации по югу области (МС Мариуполь) – коэффициент продуктивности составил 81% из-за повышенной температуры воздуха в периоды предпосевной и образование генеративных органов. В Луганской области по МС Луганск в период образования генеративных органов и созревания складываются удовлетворительные условия ($\eta(T) = 80-84\%$). Во все остальные периоды развития условия развития благоприятные.

Также рассчитаны совместные коэффициенты продуктивности с учетом температуры воздуха и количества осадков по периодам вегетации $\eta(T,R)$. В Донецкой области только по МС Мариуполь в период образования

генеративных органов складываются удовлетворительные условия вегетации. В остальные периоды развития условия благоприятные. По другим районам области условия развития также благоприятные.

В Луганской области ситуация хуже. В центральных районах области (МС Луганск) удовлетворительные условия вегетации от совместного влияния температуры воздуха и количества осадков складываются в период образования генеративных органов и созревания $\eta(T,R)=80-83\%$, в остальные периоды условия благоприятные.

Рассчитаны суммарные коэффициента продуктивности $S(T,R)$ с учетом весового коэффициента α для каждого периода вегетации. Как видим из полученных результатов, наилучшие условия вегетации по погодно-климатическим показателям наблюдаются в Донецкой области (94-99%), по югу области оценка снижается до 90%.

В Луганской области суммарный коэффициент продуктивности по районам 95-97%, кроме центральных районов, где продуктивность снизилась до 86%. Поэтому для центральных районов Луганской области и южных районов Донецкой области рекомендуется разработка адаптационных технологических мероприятий по улучшению условий формирования урожайности подсолнечника. Концептуальные и методологические положения агрометеорологических стратегий адаптации определены и рекомендованы В.П.Дмитренко [19], Н.И.Дранищевым [23], О.Д.Сиротенко [78,79].

Также нами изучена динамика изменения продуктивности подсолнечника в связи с изменением климатических показателей за последние 60 лет. Используются климатические данные на 1958, 2000, 2010 и 2015 годы для МС Луганск и МС Дарьевка (таблица 10).

Таблица 10

Агроклиматическая оценка формирования продуктивности
подсолнечника в отдельных районах Донбасского региона в разные
климатические периоды

Периоды вегетационного цикла, месяцы	T _{ср}	T ₀	$\eta(T)$	R _{ср}	R ₀	$\eta(R)$	$\eta(T,R)$	α	α $\eta(T,R)$
МС Луганск, на 1958 год									
XII-III	-4.4	-5.0	99	113	180	96	95	0.20	19
IV	8.5	8.5	100	34	40	99	99	0.05	4.95
V-VI	17.6	17.0	99	107	120	99	98	0.19	18.62
VII	22.0	19.2	84	59	65	100	84	0.19	15.96
VIII	20.7	19.7	99	45	50	99	98	0.37	36.26
S(T,R)=95 %									
МС Луганск, на 2000 год									
XII-III	-4.0	-5.0	98	113	180	96	94	0.20	18.8
IV	8.6	8.5	100	36	40	99	99	0.05	4.95
V-VI	17.9	17.0	98	108	120	100	98	0.19	18.62
VII	22.3	19.2	80	55	65	100	80	0.19	15.2
VIII	21.0	19.7	98	46	50	100	98	0.37	36.26
S(T,R)=93.83 %									
МС Луганск, на 2010 год									
XII-III	-2.5	-5.0	88	131	180	98	86	0.20	17.2
IV	10.2	8.5	97	39	40	100	97	0.05	4.85
V-VI	17.9	17.0	98	115	120	100	98	0.19	18.62
VII	22.1	19.2	83	64	65	100	83	0.19	15.77
VIII	20.6	19.7	99	42	50	99	98	0.37	36.26
S(T,R)=92.7 %									
МС Луганск, на 2015 год									
XII-III	-2.0	-5.0	84	112	180	99	83	0.20	16.6
IV	10.1	8.5	98	34	40	99	97	0.05	4.85
V-VI	18.4	17.0	96	108	120	100	96	0.19	18.24
VII	22.6	19.2	77	61	65	100	77	0.19	14.63
VIII	21.4	19.7	96	35	50	96	92	0.37	34.04
S(T,R)=88 %									
МС Дарьевка, на 2010 год									
XII-III	-3.5	-5.0	96	204	180	100	96	0.20	19.2
IV	8.9	8.5	100	42	40	100	100	0.05	5
V-VI	16.9	17.0	98	123	120	100	98	0.19	18.62

VII	21.6	19.2	87	55	65	100	87	0.19	16.53
VIII	20.6	19.7	99	44	50	99	98	0.37	36.26
S(T,R)=96 %									
МС Дарьевка, на 2015 год									
XII-III	-3.4	-5.0	95	206	180	100	95	0.20	19
IV	9.1	8.5	100	46	40	99	99	0.05	4.95
V-VI	17.8	17.0	99	119	120	100	99	0.19	18.81
VII	22.3	19.2	80	56	65	100	80	0.19	15.2
VIII	21.6	19.7	95	43	50	99	94	0.37	34.78
S(T,R)=93 %									

Как видим из таблицы, в центральных районах Луганской области в предпосевной период за последние 60 лет средняя температура воздуха повысилась на 2.4 °С, а коэффициент продуктивности $\eta(T)$ понизился с 99% до 84 % (удовлетворительные условия). Существенное снижение коэффициента продуктивности наблюдается и в период формирования генеративных органов (с 84 % до 77 %).

Условия увлажнения несколько ухудшились к 2015 году. Коэффициент $\eta(R)$ понизился от 100 % до 96 %, но условия сохраняются еще на уровне благоприятных.

Из-за повышенного температурного режима совместный коэффициент продуктивности $\eta(T,R)$ также понизился за полвека до 77% (удовлетворительные условия) в период формирования генеративных органов. Суммарный коэффициент продуктивности $S(T,R)$ снизился с 95 % до 88 %. А это означает, что по климатическим показателям в связи с потеплением снижается урожайность подсолнечника и качество семян. Необходима разработка адаптационных мер – изменение сроков сева, структуры севооборота, регулирование условий увлажнения и минерального питания, использовать методы оптимизации температуры почвы, воздействуя на ее радиационные свойства и теплофизические характеристики. Типичная ситуация наблюдается и по югу Луганской области (МС Дарьевка). Но

суммарный коэффициент продуктивности здесь достаточно высокий (93-96%), что способствует получению хороших урожаев.

Ниже приведена обобщенная таблица совместных и суммарных коэффициентов для разных периодов вегетационного цикла подсолнечника за период с 1945 года по 2015 год по МС Луганск.

Таблица 11.

Изменение совместных и суммарных коэффициентов продуктивности подсолнечника в центральных районах Луганской области за период с 1945 .по 2015 годы (МС Луганск)

Периоды вегетационного цикла	Совместные коэффициенты продуктивности $\eta(T,R)$ на год издания климатических справочников, %			
	1958 г.	2000 г.	2010 г.	2015 г.
XII-III	95	94	86	83
IV	99	99	97	97
V-VI	98	98	98	96
VII	84	80	83	77
VIII	98	98	98	92
	Суммарный коэффициент продуктивности $S(T,R)$, %			
	95	93	92	88

Как видим из таблицы 11 , в связи с повышением температуры воздуха за последние десятилетия в предпосевной период агроклиматические условия по совместным коэффициентам продуктивности ухудшились до удовлетворительной оценки (с 95% до 83%). В посевной период, в период формирования вегетативной массы оценка продуктивности по температуре воздуха и количеству осадков неуклонно снижается, но пока остается в оптимальных пределах. Наиболее интенсивно ухудшаются условия в период формирования генеративных органов (образование соцветий – цветение). Еще 60 лет назад эта оценка была на уровне удовлетворительной (84%), а на 2015 год составила 77 %. Такие условия неблагоприятны для формирования полноценной корзинки подсолнечника и качества семян.

Суммарный коэффициент продуктивности за эти годы снизился с 95% до 88%, что указывает на одну из причин снижения урожайности подсолнечника за последние десятилетия – повышение температурного режима.

Исходя из проведенных исследований можно сделать вывод, что климатические условия Донбасского региона в основном благоприятны, кроме центральной части Луганской области, где нужна разработка и внедрение адаптационных мер по выращиванию культуры подсолнечника.

Если проанализировать погодные условия вегетации подсолнечника за последние 10 лет, то получится следующий ряд коэффициентов продуктивности (таблица 12).

Таблица 12.

Погодные условия для формирования урожайности подсолнечника за последнее 10-летие по МС Луганск

Год наблюдений	Совместный коэффициент продуктивности $\eta(T,R)$, %	Суммарный коэффициент продуктивности $S(T,R)$, %
2007	63	55
2008	69	60
2009	60	74
2010	58	42
2011	83	83
2012	68	71
2013	71	74
2014	86	85
2015	70	74
2016	71	70
Среднее	70	69

Анализируя результаты расчетов совместных и суммарных коэффициентов продуктивности за последнее десятилетие можно сказать, что только в 2014 году условия были благоприятные ($S(T,R)=85\%$). В 3х годах из 10-ти –неблагоприятные, в 6-ти годах – удовлетворительные.

Погодно-климатические условия центральных районов Луганской области не благоприятствуют получению стабильных высоких урожаев подсолнечника в связи с потеплением климата. Необходима разработка и внедрение адаптационных мер при выращивании культуры.

5.4. Агрометеорологические стратегии адаптации сроков посева подсолнечника в регионе исследования

В условиях изменения климата в последние десятилетия сельскохозяйственная отрасль существенно зависит от погоды и климата. Агрометеорологические стратегии адаптации земледелия к погодно-климатическим условиям сводятся к разработке технологических, хозяйственных и организационных решений. Типизацию агрометеорологических стратегий адаптации с применением технологических приемов разработал Дмитренко В.П. [17].

Идеология агрометеорологических стратегий адаптации земледелия и сельскохозяйственных культур представлена в трудах ученых Украины и России (Дмитренко В.П., Сиротенко О.Д., Дранищева Н.И., Полевого А.Н. и др.). Изучаются вопросы изменения структуры севооборотов, видовой состав выращиваемых культур, сроки проведения полевых работ в конкретной климатической зоне. К технологическим приемам адаптации относятся: системы земледелия, размещение полевых культур, структуры посевных площадей, сроки посева культур, оросительный режим культур, способы ухода за посевами полевых культур.

Проблематика агрометеорологических стратегий адаптации земледелия к погоде и климату охватывает стратегии максимизации урожая, минимизацию естественных потерь, оптимизацию энергозатрат. Например, по исследованиям Дмитренко В.П., запаздывая с посевом яровых культур на 10 дней, урожайность снижается на 10 %, при запаздывании на 20 дней – снижение урожая отмечается на 20 % [19]. Детальное описание сроков посева и продолжительности посевного периода, связанное с определением

агрометеорологических условий, дает основание для применения агрометеорологических стратегий адаптации.

По Дмитренко В.П. *под агрометеорологической адаптацией* понимают процесс накопления и использования информации, направленной на достижение оптимального состояния или поведения растительной агроэкосистемы при начальной неопределенности и переменных внешних условиях. По выбранной стратегии могут изменяться структура, параметры, сущность решения относительно хозяйственных технологических процессов.

Под *агрометеорологическими стратегиями адаптации земледелия* Дмитренко В.П. рекомендует понимать альтернативные решения из информационного множества, которые уменьшают неопределенность последствий деятельности агроэкосистемы по совокупности рекомендаций. Внедрением этих рекомендаций определенная агроэкосистема может преодолеть проблемы несоответствия между ее потребностью и окружающей средой. Технологическими приемами ежегодной оптимизации агрофитотехнологий могут быть регулирование сроков выполнения операций и технологических норм в соответствии с агрометеорологическими условиями [17,19,20].

Значение сроков посева полевой культуры является определяющим в формировании урожая. От правильного выбора сроков сева и проведения предпосевной обработки почвы в большой степени зависит создание благоприятных условий для роста растений в молодом возрасте и возможность успешного уничтожения однолетних сорняков в допосевной период [49,50].

При ранних сроках сева большую опасность для всходов подсолнечника представляют ранние однолетние сорняки (горчица полевая, овсюги, амброзия полыннолистная, конопля дикая и др.). Всходы этих сорняков на необработанной зяби весной появляются при прогревании почвы до 8-12 °С. При посеве в прогретую почву подсолнечник дает всходы на 14й день. Поэтому в земледелии принято после появления массовых

всходов ранних сорняков провести предпосевную культивацию по их уничтожению с последующим посевом культуры.

На более чистых от сорняков полях лучшие сроки сева подсолнечника наступают при прогревании почвы на глубине заделки семян 8-10 °С, а заканчивают сев, когда температура почвы не превышает 14 °С. На сильно засоренных полях сев подсолнечника начинают несколько позже, при прогревании почвы до 10-12 °С. Предпосевной культивацией уничтожаются проросшие сорняки [50]. При среднем сроке сева подсолнечник выращивается без затрат ручного труда на прополку, уход за посевами полностью механизирован и такие посевы оказываются более урожайными. Посев позже средних сроков приводит к снижению урожайности. Если весна наступает поздно, то в отдельных случаях можно начинать сеять при 8-10 °С, так как после этого происходит быстрое потепление. Если весна ранняя, необходимо строго выдерживать оптимальные сроки сева. Правильный выбор сроков сева в решающей степени определяет получение своевременных дружных и полноценных всходов (Борисоник З.Б., 1985).

Установлено, что для прорастания семян оптимальная среднесуточная температура воздуха должна быть 12-14 °С и почвы на глубине 10 см выше 6-8°С. При таких условиях всходы появляются на 7-13 день. Всходы не появляются, если температура почвы на глубине заделки семян была ниже 10 °С [9].

Одним из приемов адаптации технологий выращивания подсолнечника в условиях потепления климата может быть смещение сроков сева на более ранние, что может обеспечить более эффективное использование запасов влаги в почве. Поэтому подзимний срок посева подсолнечника имеет актуальное значение. Технология подзимнего срока посева разработана кафедрой земледелия и экологии окружающей среды Луганского НАУ. Она обеспечивает повышение урожайности на товарных посевах на 5-7 ц/га с более ранним получением конечной продукции на 2-3 недели, чистая прибыль 6000-7000 руб. / га с уровнем рентабельности

250-300 % . В засушливом 2010 году урожайность семян подсолнечника при подзимнем посеве составила 20.2 ц/га, а при весеннем сроке – 12.8 ц/га [23].

Прогнозирование сроков начала сева подсолнечника важно для планирования сроков подготовки семян, техники, рабочей силы и т.д. Несмотря на актуальность проблемы, этот вопрос еще недостаточно изучен.

Нами проведены исследования по расчету оптимальных сроков сева подсолнечника при погодных условиях конкретного года, а также разрабатывалась методика корректировки сроков сева культуры в зависимости от погодных факторов.

Для проведения исследований использованы материалы метеостанций Луганской области Луганск, Дарьевка, Сватово. Используются следующие показатели: даты посева подсолнечника за 1970 - 2015 годы, сумма осадков, среднедекадная температура воздуха, климатическая информация по агроклиматическим справочникам, урожайность культуры по хозяйствам, где проведены наблюдения. В исследованиях использован метод стандартной климатологической обработки данных, метод Дмитренко В.П. и Попытченко Л.М. [13,14,16,54-59].

Оптимальной будем считать дату, сев в которую, при прочих равных или однородных условиях технологии возделывания, обеспечивает максимальную урожайность. Оптимальными считаются сроки сева, отклонение которых от оптимальной даты не превышает значений среднеквадратического отклонения σ . Ранними назовем сроки сева, которые отличаются от оптимальной даты на величину -2σ , а поздними – $+2 \sigma$. Сверхранние сроки сева отклоняются от оптимальной даты на величину -3σ , а сверхпоздние – на $+3 \sigma$. Таким образом, весь период колебаний сроков сева разделен на естественные интервалы, величина которых соответствует среднеквадратическому отклонению.

По районам Луганской области рассчитаны предельные и оптимальные агроклиматические сроки сева подсолнечника (таблица 13).

Таблица 13.

Агроклиматические сроки сева подсолнечника по районам Луганской области

Сверхранние сроки, -3 σ	Ранние сроки, -2 σ	Оптимальные сроки, $\pm \sigma$	Поздние сроки, +2 σ	Сверхпоздние, +3 σ
МС Сватово				
10.04-16.04	17.04-23.04	24.04-6.05	7.05-13.05	14.05-20.05
МС Луганск				
6.04 -12.04	13.04-19.04	20.04-3.05	4.05-10.05	11.05-17.05
МС Дарьевка				
1.04-7.04	8.04-15.04	16.04-2.05	3.05-10.05	11.05-18.05

В каждом конкретном году погодные условия могут несколько изменять сроки сева. Для корректировки сроков сева культуры в конкретном году рассчитаны коэффициенты полезности сроков сева η_c , которые определялись по формуле:

$$\eta_c = Y_i / Y_{\max},$$

где Y_i – урожайность культуры в конкретном году, $Y_{\max}$ – урожайность культуры максимальная при оптимальном сроке сева.

По северным районам области коэффициент полезности колеблется от 1.0 до 0.62, по южным районам – от 1.0 до 0.1. Наиболее высокий коэффициент 1 соответствует максимальной урожайности.

Получены математические связи коэффициентов полезности сроков сева с агрометеорологическими факторами посевного периода – количеством осадков и температурой воздуха. Выявлено, что по северным районам области коэффициент полезности, а значит и урожайность лимитированы в значительной степени осадками и температурой воздуха, в южных районах только осадками. Наилучшие условия для формирования урожая в северных районах складываются при количестве осадков за апрель-май 140 мм и более

и средней температуре воздуха 10-11 °С и выше. В южных районах наилучшие условия складываются, если за апрель-май выпадает 150-240 мм осадков, при этом наблюдается отклонение урожайности от оптимума до 5 ц/га. Используя полученные математические связи и графики, составлена таблица расчета коэффициентов полезности сроков сева с учетом количества выпавших осадков за посевной период (таблица 14).

Таблица 14.

Коэффициенты полезности сроков сева подсолнечника в зависимости от количества осадков за апрель-май

МС Дарьевка (Ошибка $\eta_c = \pm 0.15$)											
Коэффициенты полезности η_c	0.4	0.55	0.65	0.7	0.73	0.76	0.78	0.8	0.81	0.83	0.85
Количество осадков, мм	50	70	90	110	130	150	170	190	210	230	250
МС Сватово (Ошибка $\eta_c = \pm 0.1$)											
Коэффициенты полезности η_c	0.66	0.71	0.75	0.78	0.8	0.82	0.85	0.87	0.88	0.9	0.92
Количество осадков, мм	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140	150

Используя эту таблицу можно в конкретном году по количеству осадков рассчитать коэффициент полезности, а затем по формуле В.П.Дмитренко [14] определить ожидаемую урожайность $U_{\text{прогн.}}$:

$$U_{\text{прогн.}} = C \times \eta_c,$$

где C – максимальная программируемая урожайность.

Разработаны математические модели связи даты посева и урожайности подсолнечника от исследуемых погодных факторов. Использованы преобразованные показатели даты сева, даты перехода температуры воздуха через 0 и 10 °С, выраженные числом дней, отсчитанных с первого числа месяца, когда по многолетним данным наблюдалась самая

ранняя дата посева или перехода температуры воздуха через определенные температурные пределы. При разработке математических моделей использованы компьютерные программы.

Разработаны модели зависимости сроков сева подсолнечника от погодных условий посевного и предпосевной периодов. Получены достоверные статистические корреляционные связи даты посева (D) подсолнечника с температурой воздуха в декаду посева (t), с количеством осадков за апрель месяц Σr , с коэффициентом полезности сроков сева η_c . Полученные модели характерны высокой степенью достоверности и теснотой связи, выраженной корреляционным отношением.

По нашим расчетам, с увеличением количества осадков за апрель от 10 до 60 мм, отклонение урожайности от максимально возможной снижается с 17.5 ц/га до 8.7 ц/га. Связи достоверные с вероятностью 95%. Отклонение фактической урожайности от максимальной ΔY связано с датой сева D уравнением:

$$\Delta Y = 37.29 - 7.5 \ln (D)$$

Также нами были изучены закономерности изменения сроков посева подсолнечника в зависимости от продолжительности периода между датами перехода температуры воздуха через 0 °C и 10 °C. За последние 30 лет этот период удлинился. По исследованиям украинских климатологов переход через 0°C сдвинут на более ранние сроки, а переход через 10°C остался на прежнем уровне.

В результате проведенных расчетов получена устойчивая математическая зависимость урожайности подсолнечника (Y) от продолжительности весеннего периода n . Модель имеет вид параболы второго порядка:

$$Y = 14.99 + 0.08 n - 393.4 n^2.$$

Связь достоверная с вероятностью 95 %. Корреляционное отношение высокое $R=0.83$. Из полученной зависимости следует, что с увеличением продолжительности весеннего периода урожайность тоже медленно растет.

Другими словами, чем более затяжная весна, тем выше получаем урожайность подсолнечника. Представим полученную модель в виде таблицы для упрощенного практического применения. Модель разработана для среднего уровня агротехники на почвах чернозем обыкновенный глинистый.

Таблица 15

Зависимость урожайности подсолнечника от продолжительности весеннего периода

Показатели	Значения урожайности подсолнечника и продолжительности весеннего периода					
Урожайность, ц/га	14	15	15.5	17	18	22
Продолжительность весеннего периода, дни	10	20	30	40	50	60

Также разработана модель связи урожайности (У) подсолнечника с датой посева (Д). Связь достоверная с вероятностью 99%. Корреляционное отношение составляет 0,80. Математическая модель имеет вид:

$$У = -8.72 + 8.16 \ln (Д).$$

Из модели следует, что чем большее значение Д, тем выше урожайность. В данном случае дата сева представлена числом дней, отсчитанных с 1 апреля до даты сева в конкретном году.

Как видим, урожайность подсолнечника в значительной степени определяется продолжительностью весеннего периода и сроком сева культуры.

Разработана модель связи даты посева подсолнечника с датой перехода температуры воздуха через 10°C. Модель имеет следующий вид:

$$Д \text{ сева} = 43.24 - 711.08 / Д \text{ перехода через } 10^\circ\text{C}.$$

В данной модели дата перехода температуры воздуха через 10 °С выражена числом дней, отсчитанных с 1 марта (месяц самой ранней многолетней даты перехода температуры воздуха через 10 °С).

Для практического применения модель можно представить в виде таблицы 16.

Таблица 16

Связь даты сева подсолнечника с датой перехода
температуры воздуха через 10 °С

Показатели	Даты сева и перехода температуры воздуха через 10 °С весной, выраженные числом дней									
Дата сева, Д _{сева}	8	15	19	23	25	27	29	30	31	33
Дата перехода температуры воздуха, Д _{переход} через 10 °С	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65

Как видим из таблицы, чем раньше произошел переход температуры воздуха через предел 10 °С, тем раньше нужно проводить посев семян подсолнечника.

Дата посева подсолнечника Д также находится в тесной зависимости от продолжительности весеннего периода п. Связь достоверная с вероятностью 95%. Модель имеет вид:

$$Д_{\text{сева}} = 30.18 - 92.14 / п$$

Для упрощенного расчета дату сева можно рассчитать с помощью таблицы 17.

Таблица 17

Связь даты сева подсолнечника с продолжительностью весеннего
периода

Показатели	Даты сева и продолжительности весеннего периода, выраженные числом дней										
Дата сева	21	24	26	26	27	28	28	28	28	29	29
п	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60

Как видим из таблицы, чем более затяжная весна, тем более поздняя должна быть дата сева подсолнечника.

При раннем сроке сева в холодную затяжную весну урожайность будет снижаться, растения заболевают, посевы могут быть изреженными. Таким образом, для получения высокого урожая подсолнечника с высоким качеством семян нужно корректировать сроки сева культуры с учетом погодных факторов, которые изучены в данной работе и ряде других работ уже ранее опубликованных.

Экономически выгодно сеять подсолнечник в оптимальные по погодным условиям сроки. Наибольший уровень рентабельности отмечается при посеве подсолнечника в оптимальные сроки – 220 %. Наиболее низкая рентабельность выращивания подсолнечника (13 %) отмечается при раннем сроке сева.

Погодные условия конкретного года в течение вегетационного цикла также существенно влияют на урожайность культуры подсолнечника. По нашим исследованиям в период формирования генеративных органов (июль-август), созревания (август-сентябрь) лимитирующими факторами являются число дней с засухой в атмосфере и количество осадков. Корреляционные отношения связей урожайности с названными факторами составляют 0.8-0.86. Критерий Фишера по фактическим данным при 1% уровне значимости превышает табличное значение, а значит связи достоверные. Урожайность выше 20 ц/га получена в годы с количеством осадков в период цветения 70-120 мм. Погодные условия являются важным фактором, определяющим урожайность подсолнечника в Донбасском регионе.

Проанализирован ряд фактических сроков сева подсолнечника по годам с 1970 года. Из 46 лет в 9-ти годах отмечен ранний срок сева, во все остальные годы – оптимальный по климатическим нормам. Но для уменьшения потерь урожая культуры следует учитывать

агрометеорологические условия посевного периода, что будет способствовать адаптации культуры к погоде конкретного года.

Таким образом, нами за последние 40 лет рассчитаны предельные агроклиматические сроки сева подсолнечника для различных районов Луганской области, впервые получены модели расчета даты посева подсолнечника в зависимости от погодных факторов посевного периода и от продолжительности весеннего периода. Модели достоверные с вероятностью 95 %.

Впервые нами получена модель расчета отклонения урожайности от максимальной ΔU для данной зоны в зависимости от даты посева подсолнечника, а также – модель связи урожайности с датой посева культуры подсолнечника.

Согласно нашим данным не рекомендуется проводить ранний срок сева подсолнечника, возможен подзимний посев или ранневесенний срок (более предпочтительный) после специальной обработки семян препаратами, синтезированными и запатентованными учеными кафедры земледелия и экологии окружающей среды Луганского НАУ – «Нива».

Список литературы

1. Агроклиматический атлас Украины / Под ред. С.А.Сапожниковой. – Л.: Гидрометеиздат, 1968. – 60 с.
2. Агроклиматический справочник по Луганской области. – Л.: Гидрометеиздат, 1958. – 96 с.
3. Агроклиматический справочник по Донецкой области. – Л.: Гидрометеиздат, 1958.- 96 с.
4. Агрокліматичний довідник по Луганській області.(1986-2005 р.р.) – Луганськ: Вид. ТОВ «Віртуальна реальність», 2011. – 216 с.
5. Адаменко Т. Перспективы производства масличных культур в Украине в условиях изменения климата. // Материалы III международной конференции. – Киев: 2004.- С.

6. Адаменко Т.І. Зміна агрокліматичних умов і їх вплив на зернове господарство України. Матеріали наради-семінару. Дніпропетровськ, 2004. – С. 3-6.
7. Барабаш М.Б., Адаменко Т.І. Зміна клімату та коливання врожайності зернових культур в Україні в ХХ і на початку ХХІ ст.. Матеріали наради семінару. Ялта, 2001. – С.66 – 74.
8. Боярський П.М. Грунти Донбасу і заходи підвищення їх родючості.- Луганськ: ЛСГІ, 1993.-144 с.
9. Вольф В.Г. Соняшник. Київ: Вид. «Урожай», 1972. – 228 с.
10. Врублевська О.О., Катеруша Г.П. Клімат України та прикладні аспекти його використання. Навчальний посібник.- Одеса: «ТЕС», 2012. – 180 с.
11. Гончарова Л.Д., Серга Е.М., Школьний Є.П. Клімат і загальна циркуляція атмосфери. Навчальний посібник. – Київ: КНТ, 2005. – 252 с.
12. Гойса Н.И., Дмитренко В.П. Рекомендации и показатели по оценке агроклиматических условий и неблагоприятных явлений в областях УССР. – М.: Гидрометеиздат, 1991. – 29 с.
13. Дмитренко В.П. Оценка влияния температуры воздуха и осадков на формирование урожая основных зерновых культур. Методическое пособие. – Л.: Гидрометеиздат, 1976. – 48 с.
14. Дмитренко В.П. Об учете агротехники в исследованиях связи урожая сельскохозяйственных культур с агрометеорологическими факторами. // Труды УкрНИГМИ. – Л.: Гидрометеиздат, 1968. – вып.72 – С. 32-34.
15. Дмитренко В.П. Об оптимальных значениях и закономерностях влияния осадков и температуры воздуха на урожайность сельскохозяйственных культур // Труды УкрНИГМИ.- Л.: Гидрометеиздат, 1969. – вып.84. – С. 26-46.
16. Дмитренко В.П. Методическое пособие по анализу и количественной оценке агрометеорологических условий выращивания зерновых культур в отдельном районе. – Л.: Гидрометеиздат, 1980.- 52 с.

17. Дмитренко В.П. Погода, клімат і урожай польових культур. – Київ: Ніка-Центр, 2010. – 620 с.
18. Дмитренко В.П. Зміни клімату і проблеми сталого розвитку України. – К.: БМТ, 2001. – С. 371-383.
19. Дмитренко В.П. Наукові засади агрометеорологічних стратегій адаптації землеробства в Україні. // Наук.праці УкрНДГМІ «Погода і врожай» / – 2005/ – вип. 254. – С. 187-199.
20. Дмитренко В.П. Адаптації меліоративного землеробства до погоди і клімату. // Вісник аграрн.науки. – 2003. – №2. – С. 52-56.
21. Дмитренко В.П. Плідність клімату, родючість ґрунтів і урожай. // Наук.праці УкрНДГМІ «Погода і врожай» – Київ: Ніка-Центр, 2005. – вип. 254. – С. 94 – 112.
22. Дмитренко В.П. Плодородие почвы и плодотворность климата – научные основания оценки и использования земли в сельском хозяйстве Украины. // Проблемы использования земли в условиях реформирования сельскохозяйственного производства и проведения земельной реформы: тез. Докл.науч.-практ.конферен., 8-9 июня 1995 года. – К.: Чабаны, 1995. – С. 112-113.
23. Драніщев М.І., Стотченко В.Ю., Решетняк М.В., Попитченко Л.М., Яіков І.О. Адаптація технології вирощування соняшнику у зв'язку зі зміною агрокліматичних умов. // Наук.вісник ЛНАУ. Серія: «Сільськогосподарські науки». Луганськ: «Елтон-2», 2011. – №25. – С. 62-64.
24. Дроздов О.А. и др. Климатология. Учебник. – Л.: Гидрометеиздат, 1989. – 568 с.
25. Дроздов О.А., Григорьева А.С. Многолетние циклические колебания атмосферных осадков на территории СССР. – Л.: Гидрометеиздат, 1971. – 156 с.

26. Жуков В.А. Моделирование, оценка и рациональное использование агроклиматических ресурсов России. // Автореф.дисс.д.геогр.наук, шифр 11.00.09. – М.: 1998. – 54 с.
27. Зубов А.Р., Зубова Л.Г. Климат Луганска и его прикладные аспекты: монография / А.Р. Зубов, Л.Г. Зубова. – Луганск: Изд-во ЛНУ им. В.Даля, 2016. – 180 с.
28. Игуменцев А.Ф., Шикота Н.Г., Лазуренко Э.К., Григоренко Г.Ф. Цикличность погоды и прогнозирование урожайности сельскохозяйственных культур. Методические рекомендации УААН УНИИЗПЭ. – Луганск: УНИИЗПЭ УААН, 1990. – 48 с.
29. Игуменцев А.Ф., Шикота Н.Г. К вопросу теории цикличности погоды. Тез.докладов научно-практ.конференции «Энергоинформационные процессы в природе и обществе.» – ё Краснодар:, 1990. – С.59-61.
30. Изменение климата, 2001: Обобщенный доклад. – Женева: ВМО, 2003. – 520 с.
31. Клімат України. За ред. В.М.Ліпінського, В.А.Дячука, В.М.Бабіченко. – Київ: вид.Раєвського, 2003. – 343 с.
32. Кліматологічні стандартні норми (1961-1990). За ред. Бабіченко В.М. – Київ: УкрНДГМІ, 2002. –
33. Кислов А.В. Климатология. – М.: «Академия», 2011. – 224 с.
34. Кислов А.В., Суркова Г.В. Климатология: учебник / А.В. Кислов, Г.В.Суркова. – 3-е изд., доп. – М.: ИНФРА-М, 2016. - 324 с.
35. Косарев В.П., Андрющенко Т.Т. Лесная метеорология с основами климатологии. Учебное пособие, 3-е изд. – СПб.: Изд.»Лань», 2009. – 288 с.
36. Косогова Т.М., Попытченко Л.М., Гаевая С.В. Суммарное содержание хлорофилла в листьях материнських форм гибридов подсолнечника разных типов. // Зб.наук.праць ЛНАУ. Серія «Сільськогосподарські науки». Луганськ: «Елтон-2», 2008. – №86. – С. 133-136.

37. Косогова Т.М., Решетняк Н.В., Попытченко Л.М. Рост и развитие *Helianthus annuus* в условиях юго-востока Украины. // Матеріали III міжнародної наукової конференції. Регуляція росту і розвитку рослин: фізіолого-біохімічні і генетичні аспекти. 11-12 листопада 2014 р. м. Харків. – Х.: ХНУ ім.. В.Н.Каразіна, 2014. – С. 162 .
38. Лавровский А.Б., Игуменцев А.Ф., Шикота Н.Г. Долгосрочное прогнозирование погоды на основе ее цикличности. Методические рекомендации. – Луганск: ИОП УААН, 1994. – 60 с.
39. Ляшенко Г.В. Оптимизация структуры посевов сельскохозяйственных культур с учетом агроклиматических ресурсов. // ж.Український гідрометеорологічний журнал. – Одеса: ОДЕКУ, 2009. №5. – С.137-146.
40. Ляшенко Г.В. Агроклиматическое районирование Украины. // Украинский гидрометеорологический журнал. – Одесса: ОДЕКУ, 2008. – №3. – С. 98-108.
41. Мельник Ю.С. Климат и произрастание подсолнечника. – Л.: Гидрометеиздат, 1972. – 143 с.
42. Мищенко З.А., Кирнасовская Н.В. Региональная оценка биоклиматического потенциала земель на территории Украины. // Метеорология, климатология и гидрология. – Одесса:, 2001. – вып.43. – С. 90-97.
43. Мищенко З.А. Оценка биоклиматического потенциала на территории Крымского полуострова и его использование виноградом и кукурузой. // матеріали наради-семінару з питань проведення агрометеорологічних спостережень та агрометеорологічного забезпечення споживачів 14-18 липня 2003 року у м. Львові. – Київ: ГМЦ, 2003.
44. Мищенко З.А., Кирнасовская Н.В. Агроклиматические ресурсы Украины и урожай. Монография / З.А.Мищенко, Н.В.Кирнасовская. – Одесса: Экология, 2011. – 296 с.

45. Мищенко З.А. Агроклиматология: учебник (для студентов высших учебных заведений)/ З.А. Мищенко. – К.: КНТ, 2009. – 512 с.
46. Оцінка впливу кліматичних змін на галузі економіки України: [монографія] За ред.. С.М. Степаненка, А.М.Польового. – Одеса; Екологія, 2011. – 696 с.
47. Павловський В.Б., Василенко І.Д. Агрометеорологія. Навчальний посібник. – Київ: Вища школа, 1994. – 174 с.
48. Павлова М.Д. Климат Луганской области. Научно-популярная серия. Луганск: ЛСХИ, 1958. – вып.11. – 15 с.
49. Подсолнечник. Под ред. акад. Пустовойта В.С. – М.: «Колос», 1975. – 591 с.
50. Подсолнечник. Под редакцией Борисоника З.Б. – Киев: «Урожай», 1985. – 159 с.
51. Польовий А.М. Сільськогосподарська метеорологія. Підручник. – Одеса: «ТЕС», 2012. – 629 с.
52. Польовий А.М., Кульбіда М.І., Адаменко Т.И., Трофімова І.В. Моделювання впливу зміни клімату на агрокліматичні умови вирощування та фотосинтетичну продуктивність озимої пшениці в Україні. // ж. Український гідрометеорологічний журнал. Одеса: ОДЕКУ, 2007. – №2. – С. 76-90.
53. Попытченко Л.М. Агрометеорологические показатели условий выращивания подсолнечника в Донбассе. // Збірник наук.праць ЛДАУ. Луганськ: ЛДАУ, 2000. - №6(15). – С. 76 – 78.
54. Попытченко Л.М. Учет агрометеорологических условий при посеве подсолнечника в Луганской области. // Збірник наук.праць ЛДАУ. Луганск: ЛДАУ, 2001. – №7(19). – С.72 -74.
55. Попытченко Л.М. Влияние погодных условий на урожайность подсолнечника и кукурузы. // Збірн.наук.праць ЛДАУ. Луганськ: ЛДАУ, 2002. – №18(30) – С.68-70.

56. Попытченко Л.М. Агрометеорологические условия роста и развития растений подсолнечника в условиях Луганской области. // Збірн.наук.праць ЛНАУ. Луганськ: «Елтон», 2004. – №36 (48). – С. 91-94.
57. Попытченко Л.М. Основные показатели погоды в период вегетации подсолнечника. // Збірник наук.праць ЛНАУ. Серія «Сільськогосподарські науки», Луганськ: «Елтон-2», 2005. – №47 (70). – С.115 – 117.
58. Попытченко Л.М. Агроклиматическая оценка выращивания подсолнечника в Луганской области. // Збірн.наук.праць ЛНАУ. Луганськ: ЛНАУ, 2006. – №69 (92). – С. 66-68.
59. Попытченко Л.М. Агрометеорологические и агроклиматические особенности выращивания подсолнечника в условиях Луганской области. // Збірн.наук.праць ЛНАУ. Луганськ: «Елтон», 2006. – №58 (81). – С. 92-95.
60. Попытченко Л.М. Адаптация сроков сева подсолнечника к погодным условиям Луганской области. // Збірник наук.праць ЛНАУ. Луганськ: ЛНАУ, 2007. – №80 (103). – С. 63 – 66.
61. Попытченко Л.М. Сравнительная агроклиматическая оценка выращивания подсолнечника в разных районах Донецкой области. // Збірник наук. праць ЛНАУ. Серія: «Сільськогосподарські науки». Луганськ: «Елтон-2», 2007. – №80 (103) – С. 67 - 75.
62. Попытченко Л.М. Биоклиматический потенциал территории Луганской области и его использование подсолнечником. // Зб.наук.праць ЛНАУ. Серія «Сільськогосподарські науки». Луганськ: «Елтон-2», 2007. – №77 (100). – С. 71-74.
63. Попытченко Л.М. Регулювання термінів сівби соняшнику в залежності від погодних факторів. // Зб.наук.праць ЛНАУ. Серія «Сільськогосподарські науки». Луганськ: «Елтон-2», 2008. – №86. –С. 163-167.

64. Попитченко Л.М. Продуктивність клімату по відношенню до сільськогосподарських культур в сучасних агроекологічних умовах. // Збірник наук.праць ЛНАУ. – Луганськ: «Елтон-2», 2008. – №82. – С. 124-130.
65. Попитченко Л.М. Современные агроклиматические условия формирования продуктивности подсолнечника в Донбассе. // Збірник наук. праць ЛНАУ. Серія: «Сільськогосподарські науки». Луганськ: «Елтон-2», 2008. – №93. – С. 56-60.
66. Попитченко Л.М. Прогноз дати сева подсолнечника в условиях конкретного года. // Збірник наук. праць ЛНАУ. Серія: «Сільськогосподарські науки». Луганськ: «Елтон-2», 2008. – №93. – С. 61 – 63.
67. Попитченко Л.М. , Решетняк Н.В. Изменение климата и формирование продуктивности подсолнечника в Донбассе. // Экология промышленных регионов. Материалы Всеукраинской научно-практической конференции, посвященной Всемирному дню охраны окружающей среды. Алчевск, 2010. – С. 45 – 49.
68. Попитченко Л.М. Агрокліматична оцінка та біокліматичний потенціал території Луганської та Донецької областей. // Збірник матеріалів II Міжнародної науково-практичної конференції 24 лютого 2012 року. «Сучасні екологічні проблеми та їх вирішення». Луганськ, 2012. – С.25-27.
69. Попитченко Л.М. Кліматичні особливості регіону. Розділ в підручнику: Рослинництво за кліматичних умов південного сходу України. За ред..Ткаченко В.Г. та інші. Луганськ: ЛНАУ, 2012. – С. 7 - 14.
70. Попитченко Л.М., Решетняк М.В. Вплив погодних умов на формування продуктивності соняшника в степу України. // Наук.Вісник ЛНАУ. Серія «Сільськогосподарські науки». // Ред.Ткаченко В.Г. – Луганськ: «Елтон -2», 2013. – № 45 . – С.84-87.

71. Попитченко Л.М., Решетняк М.В., Косогова Т.М., Санько І.В. Зміни біокліматичного потенціалу земель Донбасу та його використання соняшником. // Наук.Вісник ЛНАУ. Серія «Сільськогосподарські науки». // Ред.Ткаченко В.Г. – Луганськ: «Елтон -2», 2013. - № 45. – С. 88-91.
72. Попитченко Л.М. Сроки сева подсолнечника в условиях изменения климата Донбасса. / Відновлення біотичного потенціалу агроєкосистем: матеріали II Міжнародної конференції (9 жовтня 2015 р., м.Дніпропетровськ) / за ред. Чорної В.І.- Дніпропетровськ: вид. «Арбуз», 2015. – С. 162-165.
73. Попитченко Л.М., Решетняк Н.В., Назарова А.В. Использование биоклиматических ресурсов Луганской области при выращивании подсолнечника / Сборник статей I Международной научно-практической конференции «Современные экологические проблемы и пути их решения», посвященной юбилею Луганского национального аграрного университета (ЛНР, Луганск, 22-23 ноября 2016 г.). – Луганск: ГОУ ЛНР ЛНАУ, 2016. – С. 351-356.
74. Платонов В.А., Чудновский А.Ф. Моделирование агрометеорологических условий и оптимизация агротехники. – Л.: Гидрометеиздат, 1984. – 280 с.
75. Решетняк Н.В., Дранищев Н.И., Малыхин И.И. Актуальные проблемы возделывания подсолнечника в современных условиях. // 36. Наук.праць ЛДАУ. – Луганськ: ЛДАУ, 1999. – №5 (14). – С. 165-171.
76. Сиротенко О.Д., Грингоф И.Г. Оценка влияния ожидаемых изменений климата на сельское хозяйство Российской Федерации. // ж. Метеорология и гидрология. – М.: «Планета», 2006. – №8. – С. 92-101.
77. Сиротенко О.Д., Павлова В.Н. Оценка влияния изменений климата на сельское хозяйство методом пространственно-временных аналогов. // ж. Метеорология и гидрология. – М.: Росгидромет, 2003. – №8. – С. 89-99.

78. Сиротенко О.Д., Павлова В.Н. Новый подход к идентификации функционалов погода-урожай для оценки последствий изменения климата. // ж. Метеорология и климатология. – М.: Росгидромет, 2010. – №2. – С. 92-100.
79. Сиротенко О.Д. Методы оценки изменений климата для сельского хозяйства и землепользования. Методическое пособие. – М.: Росгидромет, 2007. – 77 с.
80. Синицына Н.И., Гольцберг И.А., Струнников З.А. Агроклиматология. – Л.: Гидрометеиздат, 1973. – 344 с.
81. Скорупський Б. В. Агрокліматичне обґрунтування і метод оптимізації розміщення польових культур в Україні. Автор.дис. канд. геогр.наук. – К.: 2001. – 19 с.
82. Соколов И.Д., Долгих Е.Д., Соколова Е.И. Изменение климата востока Украины и его прогнозирование. – Луганск: Елтон, 2010. – 132 с.
83. Строкач Н.К. Методичні вказівки з розробки агрометеорологічних прогнозів середньої районної врожайності соняшника на території України. – К.: УкрНДГМІ, 1996. – 32 с.
84. Тооминг Х.Г. Солнечная радиация и формирование урожая. – Л.: Гидрометеиздат, 1977. – 200 с.
85. Хромов С.П., Петросянц М.А. Метеорология и климатология. – М.: МГУ «Колос», 2004. – 582 с.
86. Шашко Д.И. Учитывать биоклиматический потенциал. // ж. Земледелие, М.: 1985. – С.19-26.
87. Шашко Д.И. Агроклиматическое районирование СССР. – Л.: Гидрометеиздат, 1967. – 334 с.
88. Шашко Д.И. Агроклиматические ресурсы СССР. – Л.: Гидрометеиздат, 1985. – 247 с.
89. Шульгин А.М. Методика сельскохозяйственной оценки климата. – М.: МГУ, 1966. – 97 с.

90. Dmytrenko V. P. Fruitfulness of Climate is the Basis of the General Concept of Agrometeorological Adaption Strategies to Climate Variability and Climate Change // Contributions from Members on Operational Applications in Agrometeorology and from Discussants of the Papers Presented at the International Workshop: “Agrometeorology in the 21 st Century Needs and Perspectives”. Commission for Agricultural Meteorology. CAgM Report № 77b. – WMO/TD № 1029/ – Geneva, Switzerland, May 2001. – P.43-45.
91. Handbook of agricultural meteorology / Ed. J.F. Griffiths. – Oxford University Press, United Kingdom, 1994. – 320 p.
92. Wieringa J., Lomas J. Lecture notes for training agricultural meteorological personnel. Secretariat of the World Meteorological Organization, Geneva-Switzerland, 2001. – 196 p.

Раздел 5. Семеноводство гибридов и сортов подсолнечника

Генетика подсолнечника

Генетика подсолнечника к настоящему времени недостаточно изучена. Этому вопросу долгое время не уделялось должного внимания, и только в последние годы исследования по генетике подсолнечника значительно расширились.

Основное число хромосом (x) у подсолнечника 17. Наряду с видами, имеющими диплоидный набор хромосом ($2n=34$), есть виды тетраплоидные ($2n = 68$) и гексаплоидные ($2n = 102$). Культурный подсолнечник (*H. cultus*) — диплоид.

Подсолнечник обладает большой фенотипической изменчивостью признаков и свойств. Работами ряда авторов установлены следующие амплитуды колебаний некоторых признаков в зависимости от сорта и условий выращивания: продолжительность вегетационного периода от 65 до 165 дней; высота растений от 50 до 400 см; диаметр стебля от 1,5 до 9 см; число ветвей первого порядка от 0 до 35; длина ветвей первого порядка от 5 до 125 см; число листьев у неветвящихся растений от 8 до 70; длина листовых пластинок от 8 до 50 см; диаметр корзинки от 6 до 50 см; число цветков в корзинке от 100 до 8000; длина семян от 6 до 25 мм; ширина их от 3 до 13 мм; лужистость от 10 до 60%; содержание жира в ядре от 26 до 72%; соотношение олеиновой и линолевой кислот в масле от 1 : 5 до 4 : 1.

Проведена значительная работа по изучению генетической характеристики и закономерности наследования признаков.

Установлено, что доминируют следующие морфологические признаки: нормальная зеленая окраска растения над альбинизмом; антоциановая окраска стебля и листьев над зеленой; нормальная нервация листьев над более обильной; сильная зазубренность листовой пластинки над обычной (слабой); высокорослость над карликовостью; ветвистость над одностебельностью; одностебельность над другими типами ветвистости;

прямостоячий стебель над поникающим; желтая и красная окраска краевых цветков над палевой; язычковая форма цветков над трубчатой; пигментированные пыльники над бесцветными; желтая окраска пыльцы над белой; белая окраска семянков грызового подсолнечника над угольной; содержание пигмента антоциана в гиподермальной ткани околоплодника над отсутствием его; полосатая плодовая оболочка над однотонной.

Из этих признаков одним генетическим фактором обуславливаются нормальная зеленая окраска растений, нормальная нервация листовой пластинки, язычковая форма краевых цветков, пигментированные пыльники, желтая окраска пыльцы, полосатость плодовой оболочки. Многие другие признаки определяются большим числом генетических факторов и, следовательно, имеют более сложную наследственность.

Изучено наследование ряда важнейших физиологических и биологических признаков. Установлено, что панцирность семянков — это монофакториальный признак, она доминирует над беспанцирностью. Иммуитет к заразихе доминирует над отсутствием его. Этот признак более сложный и обусловлен не менее чем двумя генетическими факторами, хотя во втором поколении при расщеплении соотношение устойчивых форм к неустойчивым близко 3:1. Причём отмечено, что разные сорта отличаются по наследованию этого признака.

Иммуитет к ржавчине доминирует над отсутствием его. При расщеплении во втором поколении отношение иммунных растений к поражаемым близко 3:1. Выяснено, что этот признак контролируется двумя генетическими факторами: доминантным геном R1 и неаллельным доминантным геном

Устойчивость к каждому виду ложной мучнистой росы (*Plasmopara helianthi*, *P. lialstedii*) обусловлена одним из двух доминантных генов: Pl 1 или Pl 2. Источник этих генов устойчивости обнаружен в некоторых американских линиях и гибридах.

Устойчивость к пятнистости листьев доминирует. При расщеплении в F_2 на три устойчивых растения приходится одно неустойчивое.

Протерандрический тип цветения доминирует над протерогиничным. При расщеплении в F_2 соотношение 3:1. Фертильность трубчатых цветков доминирует над признаком мужской стерильности. В большинстве случаев мужская ядерная стерильность контролируется одним геном.

Важнейшие хозяйственно-ценные свойства — урожайность, масличность, лужистость, продолжительность вегетационного периода, будучи количественными, контролируются большим числом генов, и наследование их имеет свои особенности. Масличность ядра наследуется по высокомасличной родительской форме. Гибриды в ряде случаев превышают в этом отношении обе родительские формы, что можно объяснить аддитивным действием нескольких однозначных генов. Лужистость наследуется промежуточно, хотя в некоторых случаях наблюдается отклонение к родительской форме, имеющей большую лужистость. Наследование продолжительности вегетационного периода в большинстве случаев носит промежуточный характер.

5.1. Современные гибриды и сорта подсолнечника

Еще в начале XX ст. в Украине возделывали низкоурожайные морфологически не выровненные сорта подсолнечника, которые поражались заразихой, ржавчиной, ложной мучнистой росой, личинками моли и другими болезнями и вредителями. Масличность их не превышала 30% в эпифитотийные годы снижение урожайности было ощутимо высоким (Кириченко В.В., 2005). В последующие годы благодаря народной селекции и выдающимся селекционерам В.С. Пустовойт, Г.В. Пустовойт, Л.А. Жданова, В.К. Воскобойник, К.И. Солдатова, В.И. Щербины, Г.Т. Романюка, К.И. Прохорва, И.И. Марченко, В.Г. Вольфа, В.В. Кириченко, Б.К. Енкина, В.К. Морозова, А.Д. Гуменюка, М.С. Сытник, Б.К. Погорлецкого, В.В. Бурлова,

А.И. Гундаева, А.В. Анащенко, Н.А. Либенко, В.А. Пимахина, Ф.И. Горбаченко, А.Н. Ряботы, Н.П. Таволжанский и других ученых созданы сорта и гибриды подсолнечника обеспечивающие урожайность до 5т/га и содержание жира в семенах 48 – 57 %. В этом большая заслуга В.С. Пустовойта.

Гибриды первого поколения благодаря проявлению эффекта гетерозиса имеют более мощное развитие, более устойчивы к неблагоприятным факторам внешней среды, дают более высокие урожаи (на 10-30%) и содержат больше масла в семенах, чем сорта. В то же время не стоит забывать о сортах подсолнечника, которые способны формировать отличный урожай. Кондитерский подсолнечник, представленный на рынке, - это в основном сорта.

Известны три основные группы подсолнечника:

Масличный линолевого типа. Растения имеют относительно тонкий стебель высотой 1,5-2,5 м, диаметр корзинки – 15- 30 см. Семянки – мелкие, длиной 7-15 мм. Ядро заполняет всю полость семянки. Масса 1000 семян – 35-80 г, содержание лузги – 25-30%, содержание масла – 38-56% (на абсолютно сухое вещество). Содержание олеиновой кислоты – 20-30%. Большинство гибридов принадлежат к этому типу.

Масличный высокоолеиновый. Это масличные гибриды, содержащие свыше 80% олеиновой кислоты. В лучших гибридах этого типа содержание олеиновой кислоты превышает 94%.

Не масличный (кондитерский или грызовый). Растения имеют толстый стебель высотой 1,7- 4,0 м, с большой корзинкой (диаметр - 25-70см). Семянки – крупные, длиной 11-23 мм, с толстым околоплодником. Ядро заполняет не более 2/3 полости семянки. Масса 1000 семян – 100-170 г, содержание лузги – 42-56%, масличность – 20-35%. Содержание белка повышенное.

Межеумок. Это различные поместные и промежуточные формы между масличным и кондитерским подсолнечником.

15 января 2016 года исполнилось 130 лет со дня рождения Пустовойта Василия Степановича всемирно известного селекционера. В.С. Пустовойт активно занимался селекцией культур, возделываемых на Кубани. Особое внимание ученый уделял подсолнечнику. Масличность исходного материала, с которым работал В.С. Пустовойт не превышает 32-33%. На ряду с крупными достижениями по селекции ученый разработал новую высокоэффективную систему семеноводства подсолнечника, основанную на ежегодном сортообновлении.

Создание селекционером высокомасличных сортов подсолнечника оживило интерес специалистов из многих стран, как к перспективной масличной культуре. Подсолнечник в виде высокомасличных сортов вернулся на свою историческую родину – Северную Америку, где первоначальные попытки введения его в культуру были предприняты индейцами.

Селекция на высокую масличность и высокую продуктивность, на заразиховыносливость и системы улучшенного семеноводства подсолнечника – три величайших, фундаментальных достижений В.С. Пустовойта.

Большинство посевных площадей занимают гибриды подсолнечника. Сорта высевают на небольших площадях для получения зеленой массы и силоса, а также для сбора семян. По длине вегетационного периода сорта и гибриды подразделяются на скороспелые (до 100 дней), раннеспелые (101-109 дней), среднеранние (110-115 дней) и среднеспелые (более 115 дней). Выращивание гибридов разных групп спелости в условиях одной агрофирмы позволяет снизить влияние климатических условий, а также болезней и вредителей на валовой сбор семян подсолнечника и увеличить сроки уборочных работ, что экономически выгодно.

Продолжительность вегетационного периода может значительно колебаться в зависимости от погодных, почвенных условий и районов выращивания, однако отличия между гибридами различных групп при посеве в одних и тех же условиях сохраняются.

Для выращивания на территории Украины рекомендуются разнообразные сорта и гибриды подсолнечника различных групп спелости. В настоящее время в реестре насчитывается более 760 различных сортов и гибридов, которые прошли сортоиспытания. Ниже приведены характеристики наиболее распространенных из них по фирмам – оригинаторам.

Сорта ГНУ Всероссийский НИИ масличных культур им. В.С. Пустовойта, Краснодар

Характеристика сортов ГНУ Всероссийский НИИ масличных культур им. В.С. Пустовойта, Краснодар

Сорт	Тип использования	Вегетационный период, дней	Высота растений, см	Масса 1000 семян, г	Масличность, %	Урожайность, ц/га	Сбор масла, ц/га
Альбатрос (новый)	масличный	86	190-200	61	51	33,6	15,4
Флагман	масличный	93	200-215	61	52,5	34,8	16,4
Фаворит	высоко-масличный	91	200-210	57	49,6	33,1	14,8
Березанский	масличный	89	200-210	60	50	33	14,8
Бородинский	кондитерский/ грызовой	92	185-195	93	35,3	30,1	9,6
СПК	кондитерский	89	200-215	99	45,6	33,8	13,9
Лакомка	кондитерский	89	190-200	88	46,9	33,9	14,3
Круиз	высоко-олеиновый	86	185-195	65	47,6	31,3	13,4

Р453 (родник)	масличный	84	170-185	58	50,4	30,5	13,8
Бузулук	масличный	84	170-180	55	50,6	31,6	14,4
СУР	масличный	76	145-156	61	47,2	27,6	11,8
Мастер	масличный	93	190-200	61	52	34,2	16,1
Белоснежный (новый)	силос	113	270-340	96	33,3	30,8	9,2
Пересвет (новый)	масличный	93	217	58	51,8	35,6	16,7
Орешек (новый)	кондитерский	87	180	91	45,9	34,1	14,1
Гибриды							
Авангард	масличный	77	172	53,2	47,0	33,5	13,0
Юпитер	масличный	79	181	57,1	47,0	35,0	14,8
Триумф	масличный	80	189	59,4	48,5	34,2	15,0
Меркурий	масличный	84	177	57,6	49,1	35,8	15,8
Кубанский 930	масличный	85	180	59,4	48,3	35,6	15,5
Призер	масличный	86	167	58,6	49,3	36,8	16,3
Барс	масличный	87	170-180	60,4	51,4	36,3	16,8
Гермес (Ol)	масличный	86	175	58,7	47,1	33,0	14,0

Гибриды и сорта ГНУ «Донская опытная станция им. Л.А. Жданова Всероссийского НИИ масличных культур им. В.С. Пустовойта»

Горбаченко Ф.И. является известным ученым в России и странах СНГ – селекционером в области теории и практики селекции и семеноводства подсолнечника, который долгое время был директором Государственного научного учреждения Донская опытная станция им. Л.А. Жданова Государственного научного учреждения Всероссийского научно-исследовательского института масличных культур им. В.С. Пустовойта. Им разработаны и усовершенствованы схемы и методы создания уникального исходного материала устойчивого к новым агрессивным расам заразики и ложной мучнистой росе. На его основе в 70-е годы прошлого столетия выведены толерантные к заразику сорта подсолнечника - Донской60, Азовский, Казачий; гибриды – Донской 187, Донской 342, Орион и др., которые пользуются спросом в Донбасском регионе.

Под руководством Ф.И. Горбаченко создан принципиально новый генофонд низкорослых форм подсолнечника для получения самоопыляемых линий, характеризующиеся высокой масличностью, низкой лузжистостью, высокой массой 1000 семян, низкорослостью (70-90 см), которые явились родительскими формами низкорослых высокопродуктивных гибридов – Донской 22, Фермер, Дон Ра.

№ п/п	Сорта и гибриды	Тип исполь- зования	Вегета- ционный период, дней	Высота рас- тений, см	Масса 1000 семян, г	Маслич- ность, %	Урожай- ность, ц/га	Сбор масла, ц/га
Сорт								
1.	Донской 60	масличный	100	180	69,0	50-52	30-37	15-17
2.	Азовский	масличный	100	180	71,0	49-52	25-32	12-16
3.	Казачий	масличный	91	150	65,4	48-50	25-32	12-16
4.	Донской Крупноплод- ный	кондитерский	113	212	101,3	39-45	30-33	10-12
Гибрид								
5.	Бизон	масличный	102	181	72,0	48-50	29-30	14-15
6.	Партнер	масличный	97	153	62,2	49-50	35-37	15-16
7.	Престиж	масличный	104	181	57,7	49-50	34-35	15-17

8.	Гарант	масличный	104	182	78,0	49-50	33-34	15-16
9.	Донской 22	масличный	92	127	70,0	44-45	30-35	15-16
10.	Орион	масличный	103	192	71,3	50-54	40-45	17-19
11.	Фермер	масличный	97	135	78,0	47-49	29-30	14-15
12.	Сигнал	масличный	95	172	66,0	49-50	30-34	15-16
13.	Х-62 «Свиточ» К1	масличный	105	162	52,2	51-53	40-45	17-18
14.	Донской 151	масличный	92	163	77,0	49-51	35-37	15-17
15.	Арена ПР К2	масличный	105	165	78,0	48-50	42-45	17-18
16.	ПР 63А90	масличный	115	175	57,7	48-50	43-47	15-17
17.	Мечта	масличный	90-92	140-150	75-80	49-50	32-35	15-17
18.	Донской 1448	масличный	105-109	180-200	75-80	52-54	40-42	17-18
19.	Дон Ра	масличный	89-91	140-150	70-80	47-50	27-33	15-16

Урожайность сортов и гибридов подсолнечника
Государственного научного учреждения Донская опытная станция
им. Л.А. Жданова Государственного научного учреждения
Всероссийского научно исследовательского института масличных
культур им. В.С. Пустовойта.

Сортоиспытание проведено в Попаснянском районе ООО «Нива» 2005 г.

№ п/п	Название гибрида, сорта	Длина вегетацион- ного периода (сутки)	Начало цветения	Масса 1000 семян (гр)	Высота растени й (см)	Урожайнос ть ц/га
Сорта						
1.	Донской 60	100	22.07.05	69,0	180	22,0
2.	Азовский	100	21.07.05	71,0	180	19,1
3.	Березанский	95	15.07.05	60,0	187	17,3
4.	Казачий	91	17.07.05	65,4	150	17,8
5.	Донской Крупноплодный	113	25.07.06	101,3	212	18,1
Гибриды						
6.	Бизон	102	20.07.05	72,0	181	29,7
7.	Партнер	97	21.07.05	62,2	153	27,4
8.	Престиж	104	22.07.05	57,7	181	25,0
9.	Гарант	104	21.07.05	78,0	182	25,0
10.	Донской 22	92	17.07.05	70,0	127	18,3
11.	Орион	103	19.07.05	71,3	192	24,6
12.	Фермер	97	17.07.05	78,0	135	27,2
13.	Сигнал	95	20.07.05	66,0	172	18,6
14.	Х-62 «Свиточ»	105	21.07.05	52,2	162	22,3
15.	Донской 151	92	20.07.05	77,0	163	22,7
16.	Арена PR	105	17.07.05	78,0	165	25,9
17.	PR 63A90	115	21.07.05	57,7	175	25,2

В производственных опытах контролем служили семена Харьковской селекции гибрида Х62 «Свиточ», Югославский гибрид Арена ПР, гибрид Американской селекции ПР 63А90. По урожайности гибриды селекции Донской опытной станции Бизон, Донской 22, Орион, Фермер, Партнер, Престиж, Гарант получена урожайность на уровне гибридов иностранной селекции Арена ПР, ПР 63А90 по гибриду Бизон получена достоверная прибавка урожая 3,3 ц/га.

Гибриды и сорта Института растениеводства им. В.Я. Юрьева

В институте растениеводства имени В.Я. Юрьева, директором которого является доктор сельскохозяйственных наук Кириченко Виктор Васильевич, под его руководством создано более 30 сортов и гибридов подсолнечника, которые высеваются в Украине, России и других странах на площади более 1 млн га. Одним из важнейших направлений селекции является устойчивость подсолнечника к болезням, селекция на скороспелость и особый тип архитектоники растений. За сравнительно короткий период в институте были созданы и внедрены в производство трехлинейные гибриды подсолнечника: Сивер, Ковчег, Ант, Дарий, Этюд.

Селекционерами института создана серия гибридов подсолнечника различных групп спелости масличного, олеинового и пальмитинового типа масла.

Высокоолеиновые гибриды: Псьол, Богун, Квин, Зорепад, Раут, Максимус, Дарий, Ант, Эней.

Гибриды пальмитинового направления имеют высокое содержание пальмитиновой кислоты: Курсор, Капрал.

Гибриды масличного направления с высоким содержанием линоленовой кислоты: Харьковский 49, Свиточ, Погляд, Кий, Красень, Ной,

Сивер, Ковчег, Этюд, Ясон, Оскил, Всесвит, Форвард, Боец, Романс, Рюрик, Трубиж; сорт - Ранок, кондитерского направления.

№ п/ п	Гибрид	Вегетационны й период, суток	Высота растения , см	Потенциальна я урожайность, ц/га	Содержани е масла, %
1.	Харьковски й 49	95-100	90-120	39,0	50,5 – 52,6
2.	Свиточ	101-105	130-150	45,0	50,5 – 52,6
3.	Погляд	105- 108	140-165	42,0	50,0 – 51,5
4.	Этюд	95-100	120-140	48,0	48,2 – 52,3
5.	Ант	95-100	130-140	38,2	50,0 – 52,5
6.	Ковчег	101-105	160-170	35,5	51,2 – 52,6
7.	Сивер	105-106	175-180	41,0	52,0 – 53,0
8.	Эней	103-105	175-180	38,6	52,0– 53,0
9.	Ной	103-107	175-180	41,0	49,8-50,0
10.	Красень	105-106	175-185	48,4	48,2 – 52,3
11.	Кий	105-106	165-170	40,0	49,8- 50,2
12.	Дарий	107-110	175-180	42,1	50,9-51,0
13.	Ясон	105-108	175-180	41,6	49,7-50,1
14.	Оскол	101-105	160-165	40,9	49,1 – 49,6
15.	Всесвит	108-110	160-165	43,4	48,2 – 49,1
16.	Псел	109-110	170-175	42,8	49,2 – 50,6
17.	Фовард	105-108	180-187	43,6	49,2 – 49,8
18.	Капрал	105-108	170-185	43,6	49,2 – 49,8
19.	Боец	103-106	160-170	40,7	49,98-51,0
20.	Богун	107-109	170-190	41,7	49,53-51,0
21.	Квин	106-107	175-180	44,0	49,05-51,0
22.	Романс	107-110	175-185	40,6	50,63-51,0
23.	Ранок	102-104	140-160	28,0	45,0-47,0
24.	Зорепад	102-104	175-180	39,0	48,1-50,0
25.	Рюрик	100-103	155-165	41,9	50,06-51,0
26.	Трубеж	100-102	160-165	41,6	49,5-51,0
27.	Курсор	90-98	150-155	49,7	49,7-51,0
28.	Раут	103-106	150-155	42,0	49,5-51,0
29.	Максимум	108-110	170-175	44,0	50,6-51,0

Гибриды Селекционно-генетического института ЗАО «Селена»

Селекционно-генетического институт национальный центр семеноведения и сортоизучения (СГИ-ИНЦСС)

Автор многих гибридов известный селекционер подсолнечника Бурлов Виктор Васильевич.

№ п/п	Гибрид	Вегетацион- ный период, суток	Высота растения, см	Потенциаль- ная урожайность, ц/га	Содержа- ние масла, %	Сбор масла , ц/га
1.	Одесский 123	105 – 112	150-160	48,0	50 – 52	18-20
2.	Згода	108 – 118	160-200	49,0	51 – 52	19-21
3.	Одесский 249	103 – 110	115-170	42,0	48 – 50	17-19
4.	Анонс	100 – 105	150-170	45,0	51 – 53	15-17
5.	Одор	100 – 105	170-195	48,0	50 – 52	19-20
6.	Оливер 90	100 – 105	150-210	42,0	50 – 52	18-20
7.	Символ	100 – 105	170-180	48,0	51 – 53	18-22
8.	Базальт	105 – 110	160-180	47,0	48 – 50	15-21
9.	Шанс	105 – 110	160-180	44,0	50-52	18-20
10.	Антрацит	102 – 107	165-180	45,0	50 – 51	19-21
11.	Селянин	110 – 115	155-175	48,0	50 – 52	17-20
12.	Сюжет	110 – 115	160-180	48,0	51 – 52	17-21

2016-2017 гг. селекционером Бурловым В. В. выведены два сверх засухоустойчивых гибридов подсолнечника которые востребованы для подзимнего посева и сверххранних сроков сева в зоне Донбасса, Одесской и Херсонской областях. Для таких посевов семена подсолнечника необходимо обрабатывать гидрофобным препаратом «Нива»

ООО «Технаука»

ООО «Луганский Институт Селекции и Технологии», ЛИСТ

Авторы гибридов подсолнечника: Лукьянчик Ю.И., Краевский А.Н., Карпенко А.А.

№ п/п	Гибрид	Тип гибрида	Группа спелости	Вегетацион- ный период, суток	Высота растений	Диаметр корзинки	Масса 1000 семянков, г	Потенциаль- ная урожайность, ц/га	Содержание масла в семенах, %
1.	Степок	трехлиней ный	ультраранняя	95-100	130-150	20-21	55-62	50-55	52-55
2.	Айдар	трехлиней ный	раннеспелая	104-107	140-150	18-20	55-65	49-50	50-51
3.	Лиман	трехлиней ный	среднеранняя	113-115	170-180	20-22	55-65	50-55	51-53
4.	Старобе льский	трехлиней ный	раннеспелая	102-104	150-160	20-21	50-60	47-50	51-53
5.	Деркул	трехлиней ный	раннеспелая	104-109	150-160	18-20	55-60	40-45	51-53
6.	Донбасс	трехлиней ный	раннеспелая	105-110	160-170	21-22	60-65	42-44	49-51
7.	Лан 26	Простой межлиней ный	среднеранняя	115-118	180-200	20-22	55-63	35-38	50-52

Гибриды и сорта Института масличных культур НААН Украины

№ п/п	Сорта и гибриды	Тип исполь- зования	Вегета- ционный период, дней	Высота рас- тений, см	Масса 1000 семян, г	Маслич- ность, %	Урожай- ность, ц/га
Сорт							
1.	Запорожский кондитерский	кондитерский	118-120	180-210	110- 125	40-44	47,0
2.	Прометей	масличный	90-95	140	65-70	50-52	38,0
Гибрид							
3.	Запорожский 28	масличный	100-105	160-180	60-61	49-50	40,0
4.	Запорожский 32	масличный	95 - 100	160-180	62-65	51-52	40,0
5.	Надежный	масличный	103-105	170-180	60-65	50-52	38,0
6.	Сувенир	масличный	97-100	150-170	55-60	48-50	37,0

Гибриды Института полеводства и овощеводства, г. Нови Сад

Косово, Морава, Монарх, Дунай, Тиса, Днепр, Днестр, Балкан, Златибор, Рими, Римисол, Гена, Хортица, Титаник, Каньон, Президент, Белград, Драган, Император, Конгресс, Милутин, Терминатор, НС-Х-6059, НС-Х-6042, Вранц.

Новые гибриды 2017г. НСХ 195 период вегетации 107-108 дней, потенциальная урожайность 60ц/га, НСХ 1752 период вегетации 102-105 дней, НС Таурус можно высевать по технологии Clearfield (устойчив к гербициду Евро-Лайтинг) потенциальная урожайность 57ц/га, среднеранний гибрид 109-113 дней.

Гибриды компании Pioneer

ПР 62А91, П 63ЛЛО1, ПР 63Г40, ПР 63А62, ПР 63А86, ПР 63А40, ПР 64Г45, ПР 64Г46, ПР 63А90, ПР 64А15, ПР 64Ф50, ПР 64Г32, ПР 64Г34, ПР 64Г47, ПР64А71, ПР 64Г91, ПР 64А83, ПР 64А89, П 64ЛЕ19, П 63ЛЛО6.

Гибриды для технологии Экспресс

ПР 64Е71, ПР 64Е83, П 64ЛЕ10, П 64ГЕО1, П 64ЛЕ11, П 64ЛЕ19, П 64ЛЕ20, П 64ГЕ39.

Гибриды компании Syngent

НК Роки, Санлука РМ (Савинка ПР), Казио, Арена ПР, НК Долби, НК Делфи, НК Брио, НК Конди, Опера ПР, НК Армони, НК Ферти, Тутти, НК Камен, Тристан, Санай, НК Алего, НК Неома, НК Фортими.

Гибриды компании Limaqrain

Компания Лимагрейн классифицирует свои гибриды по срокам вегетации: скороспелый – со сроком вегетации до 100 дней, раннеспелый - со

сроком вегетации 101- 109 дней, среднеранний - со сроком вегетации 110-115 дней, среднеспелый - со сроком вегетации 116-125 дней, среднепоздний – со сроком вегетации свыше 125 дней.

Гибриды компании: ЛГ 5412 (LG 54.12), Идальго (Hidalgo), Мегасан (Meqasun), ЛГ 5550 (LG 55.50), C70165(C70165), Тунка (Tunca), ЛГ 5635(LG 56.35), Голдсан (Goldsun), ЛГ 5580 (LG 5580), ЛГ5665 M(LG 56.65 M)

Новые гибриды Лимагрейн: ЛГ 5450 ХО (LG 54.50 HO), ЛГ 5507 (LG 55.07), ЛГ 5633 КЛ(LG 56.33CL), ЛГ 5400(LG 54.00)

Гибриды, устойчивые к гербициду Евролайтнинг производственной системы Clearfield

ЛГ 5543 КЛ (LG 55.43 CL)ЛГ 5451 ХО КЛ(LG 54.51 HO CL), ЛГ 5658 КЛ(LG 56.58 CL), ЛГ 5663 КЛ(LG 56.63 CL).

Гибриды компании Euralis Semences

ЕС Белла, ЕС Биба, ЕС Карамба , ЕС Бамбина, ЕС Венеция, Лейила, ЕС Лолита, ЕС Муза, ЕС Изабелла, ЕС Петунья, ЕС Баяно, Ариадна Евралис, ЕС Шерпа, ЕС Амис СЛ, ЕС Примис Евралис, ЕС Флоримис, ЕС Артимис, ЕС Арамис, ЕС Белламис СЛ.

Гибриды компании RAGT Semences

Филия, Веллокс, Оллеан, Икллор, Наллими КЛ, Сиклос КЛ, Гелиабест, Тарллак, Селлор, Боллил.

Гибриды компании KWS

КВС Гелия 04 РО, АК 0324, КВС Гелия 06, Эндуро, Дориана.

Гибриды компании Saaten – Union

Параизо 102 CL, Санфлора КЛ (ИН 5545 ими), Тамара КЛ, ЗУ Клариса Суперсол, Манету, ЗУ Инеса.

Гибриды компании Maisadour Semences

Мас 87. ИР(Mas 87.IR), Мас 91.ИР(Mas 91 IR.), Мас 95.ИР(Mas 95 IR.)

Мас 92.ИР(Mas 92. IR), Мас 96.ОЛ(Mas 96.OL), Мас 83.Р(Mas 83.R),
Мас 84.Е(Mas 84.E), Милонга(Milonqa), Мас 90.Т(Mas 90.T), Мас 94.С(Mas
94.C), Мас 89.М(Mas 89.M), Мас 98.М(Mas 98.M), Мас 97.А(Mas 97.A).

Гибриды компании Strube

Фаро, Ольмедо.

Гибриды компании Dieckmann Seeds

ПАН 901(PAN 901), Дамия ЦС (Damia CS), Флодик (Flodik).

Гибриды компании Caussade Semences

Тремия, Дюрбан, Эстрелла, Соларни КС, Флоренция, Коралия КС,
Лайка, Далия КС, Кодитур, Фушия, Кларика КЛ, КСФ 9110, Фабиола КС,
Имерия КС, Робия КС, КСФ 11901, Обрая КС, Кодивер, КСФ 11902 КЛ,
Кодистар, Кодикал, КСФ 8901.

Гибриды компании Alta Seeds

Хайсан 202 КЛ, Хайсан 231 КЛ ВО (высокоолеиновый), Хайсан 204,
Хайсан 271.

Гибриды компании Dow Seeds

8Н270, КЛДМ8Н270-КЛДМ, 8Н270-КЛДМ, 8Н270-КЛДМ, Илона КЛ
8Н270-КЛДМ.

5.1.1. Трансгенный подсолнечник

Трансгенными называются те организмы, в которых успешно функционируют гены (или ген), пересаженные от других видов растений или животных. Делается это для того, чтобы растение-реципиент получило новые свойства - повышенную устойчивость к вирусам, гербицидам, вредителям и болезням растений, морозостойкость, засухоустойчивость. Пищевые продукты, полученные из таких генно модифицированных организмов, имеют лучший товарный вид, более длительный срок хранения. Такие растения дают более высокие и стабильные урожаи, чем их природные аналоги.

Производство доступных трансгенов и модификаторов, которые были разработаны для подсолнечника, могут переходить в другие виды растений. И все же следует помнить, что подсолнечник является видом, с высокой незащищенностью к переносу генов которые непрерывно генерирует изменчивость. Следовательно, нужно обеспечить строгий контроль условий окружающей среды, чтобы предотвратить нежелательные последствия.

Поток генов из трансгенного подсолнечника может достигать 1000-1500 м благодаря агентам опыления. При этом риск отрицательного влияния на насекомых-опылителей должен быть минимальным.

Испания – основной производитель трансгенных культур. Трансгенные сорта подсолнечника уже получены в Испании, но они остаются предметом постоянного исследования, как в США и Аргентине и других странах мира. Пример компания «Штрубе» создает трансгенные гибриды устойчивые к системе Clearfield, Имитон и др. Канадский трансгенный гибрид кондитерского типа – CELVIN- 696 высевают в Украине (Днепропетровская область, Киевская, Винницкая и др.). Система Clearfield – это комбинация гербицида Евролайтинг (BASF) и гибридов подсолнечника, устойчивых к этому гербициду.

Поиском генов способных передавать устойчивость к гербицидам, которые относятся к группам imidazolinone (imi) занимались многие ученые в разных странах мира. Они были выявлены в диких популяциях подсолнечника в Канзасе. Эти гены тормозят действие фермента hydroxyacetyl acid synthetase (AHAS). Путем их переноса в зародышевую плазму культуры. Семенные компании США и Аргентины создали генно-модифицированный подсолнечник под коммерческим названием Clearfield, устойчивый к гербицидам с действующим веществом имазапир и имазамокс.

Присутствие этих генов в новых сортах и гибридах позволяет применять гербицид на поздних стадиях развития культуры, что помогает контролировать большинство видов сорняков.

5.1.2. Высокоолеиновые сорта и гибриды

Высокоолеиновыми являются такие гибриды и сорта, масло которых содержит более 80 % олеиновой кислоты и менее 10 % насыщенных масел, высокое содержание витамина Е, природного антиоксиданта альфа-токоферола. Такое масло не нуждается в гидрогенизации и не содержит трансгенных масел.

Способность оставаться стабильным при высоких температурах высокоолеиновые масла быстрее усваиваются и являются для организма более полезными в сравнении с обычными маслами. Эти масла часто называют природным аналогом оливкового масла.

Высокоолеиновое масло имеет более длительные сроки хранения, нейтральный вкус, приятный бледно-желтый цвет. Эти масла давно используют в пищевой промышленности и производстве высококачественных масел в биодизеле.

Высокоолеиновый сорт подсолнечника «Первенец» был впервые получен краснодарским ученым К.И. Солдатовым в 1970 г. Содержание олеиновой кислоты в семянках составляло 70 %. Недостаток этого сорта -

поражаемость вредителями и болезнями. Сорт «Первенец» - исходный материал для всех высокоолеиновых гибридов, в том числе и для западной селекции.

Среди сортов Российской Федерации лучшим высокоолеиновым сортом является «Крузиз» не теряет своих качеств при перекрестном опылении.

В Украине первым в Госреестр внесен гибрид «Славянин», который создан в НААН Украины и ВНИИМК.

В хозяйствах, в агроценозах которых выращивается высокоолеиновый подсолнечник, не желательно высевать гибриды подсолнечника иностранной селекции, характеризующиеся устойчивостью к гербицидам с действующим веществом imazamox и imazapyr системы Clearfield.

Известно, что высокоолеиновый подсолнечник является одной из основных культур для пчел, во избежание попадания в продукты пчеловодства генов модифицированных растений, нельзя выращивать трансгенные растения в данной агроэкосистеме.

В регионах, где сосуществуют популяции *Heliathus spp.* с культурным растением, риск переноса трансгена очень высок.

Известно, что подсолнечник является видом с высокой незащищенностью к переносу генов, который непрерывно генерирует изменчивость. Следовательно, нужно обеспечить строгий контроль условий окружающей среды, при выращивании высокоолеиновых сортов и гибридов.

В Донбассе выращивают следующие высокоолеиновые гибриды и сорта подсолнечника:

1. Сорт Крузиз, ВНИИМК, Краснодар.
2. Гибриды Одор, Оливер-90, Антрацит, Романтик, Селекционно-генетического института ЗАТ «Селена», Одесса.
3. Гибриды Сивер, Богун, Квин, Романс, Раут, Максимус, Эней, Дарий, Ант, Зорепад, Словянин, Красень, Псел, Институт растениеводства им В.Я. Юрьева, Харьков.

4. Гибриды Mas-96 OL, Mas-92 OL, Mas-92 B, компания Maisodour Semences.
5. Гибриды Соларий КС, Кларики КЛ, КСФ 9110, компания Caussade Semences.
6. Гибрид Хайсан 231KLBO, компания Alta Seeds.
7. Гибриды 8X288КЛДМ, 8X341 КЛДМ, Илона КЛ, компания DOW Seeds.
8. Гибриды ПР64Г32, ПР64Г45, ПР64Г47, ПР64Г91, ПР64Г34, ПР649, компания Pioneer.
9. Гибриды НК Ферти, Тутти, НК Камен, компания Syngenta.
10. Гибриды ЛГ 5450X0, ЛГ5400, ЛГ5451ХОКЛ, компания Jimaqrain.
11. Гибриды Пасифик, Ариадна Еврилис, компания Euralis Semences.
13. Гибрид Гелиабест, компания RaGT Semences.
14. Гибрид Монарх, Институт полеводства и овощеводства, г. Нови Сад.

5.1.3. Кондитерский и силосный подсолнечник

В мировом производстве на долю крупноплодных сортов и гибридов подсолнечника приходится около 5 % посевных площадей, в Ростовской области РФ - 8-9 %, в Донбассе - 10 %. Питательная ценность кондитерского подсолнечника высока, что позволяет отнести его к категории “оздоровливающих” продуктов. Одной из главных особенностей этой группы сортов и гибридов является высокое содержание в семянках железа, цинка, тиамина, витамина Е и уменьшенное - насыщенных жирных кислот, снижающих уровень холестерина в крови.

Сортимент крупноплодного кондитерского подсолнечника постоянно пополняется. В настоящее время в Донбассе выращивают следующие сорта и гибриды - Смак, Запорожский кондитерский, Донской крупноплодный, Лакомка, Ранок, Алмаз, Бородинский, СПК-ВНИИМК им. В.С. Пустовойта, Орешек, Хуторок, Крепыш и гибрид Вранц.

Кондитерские сорта отличаются мощным развитием листостебельной массы, испытывает стресс от недостатка почвенной влаги, который отрицательно сказывается на выполненности семян.

При выращивании кондитерских сортов густота стояния растений не должна превышать 25-30 тыс./га.

Способ сева - 2х70х140 или на 90 см – пунктирный.

Агрофон – достаточно высокий.

Эффективный способ применения удобрений и микроудобрений – локально-ленточное внесение удобрений при посеве $N_{10}P_{25}$, обработка стимуляторами роста семян и растений.

Задачи при выращивании кондитерских семян - получить крупные, выполненные и качественные семена.

Сорт силосного направления использования

Белоснежный

Оригинатор – ВНИИМК им. В.С. Пустовойта. Сорт силосного направления. По урожаю зеленой массы с единицы площади вдвое превосходит кукурузу на силос. Урожайность зеленой массы в фазе начала цветения – 560-780 ц/га. В 1 кг зеленой массы при пересчете на сухое вещество содержится 0,91-0,98 кормовых единиц. Отличается высоким содержанием сахаров в зеленой массе. Высокослосый, белосемянный, высота растения – 270-340 см. Вегетационный период – 108-120 дней. Имеет мощную корневую систему, что позволяет максимально эффективно использовать запасы влаги в почве. Устойчив к полеганию. Быстрое развитие растений на начальных этапах способствует эффективному подавлению сорняков.

5.2. Выращивание гибридов подсолнечника на участках гибридизации в различных почвенно-климатических регионах

В целях гарантии пространственной изоляции семенных посевов, где выращивают семена родительских форм и семена гибридов первого поколения, необходимо создавать специализированные зоны.

Семеноводство гибридного подсолнечника существенно отличается от семеноводства сортов-популяций. Оно ведется на основе цитоплазматической мужской стерильности.

Более 670 гибридов и сортов отечественной и зарубежной селекции находятся в Государственном реестре России и Украины.

Прежде чем попасть в желаемый список, каждый сорт или гибрид проходит долгий путь испытаний и экспертиз. Современные требования и конкуренция очень жесткие, и далеко не каждый гибрид или сорт доходит к финишу-цели – разрешение на выращивание.

Зачастую бывает так, что гибрид в реестре имеет великолепные свойства, а хозяин производитель сильно разочарован и навсегда откажется от данного сорта или гибрида потому, что он не получил обещанной выравненности, урожайности, стойкости к болезням и вредителям. Причин может быть много.

В процессе получения семян, ценные признаки в гибриде ухудшаются вследствие биологического и механического засорения, нарушения технологии выращивания подсолнечника на участках гибридизации.

Семеноводство подсолнечника предусматривает комплекс приемов, направленных на поддержание, сохранение качеств, признаков, которые селекционер вложил в данный сорт или гибрид. Грамотно и четко организованное семеноводство существенно повышает шанс получить высокие урожаи и полноту реализации достижений селекции. В общем приросте урожай подсолнечника в товарных посевах на гибрид и количество семян приходится 25-30%.

Семеноводство гибридов это сложный процесс и зачастую агрономы не знают и путаются в терминах категории семян, категории посевов, сортовые и посевные качества, участки гибридизации, гибридность семян, контроль посевной стерильности, полевой контроль, сортовая чистота и др.

Особенности семеноводства гибридов подсолнечника Харьковской селекции

В институте растениеводства имени В.Я. Юрьева, директором которого является доктор сельскохозяйственных наук Кириченко Виктор Васильевич, построена система гибридного семеноводства подсолнечника на двухступенчатой основе. В нее входит:

1. Выращивание маточных элитных и суперэлитных, семян самоопыляемых линий, их стерильные аналоги, семена родительских линий – восстановителей фертильности пыльцы, а так же семян первого поколения стерильных простых гибридов, которые являются родительскими формами более сложных гибридов подсолнечника.
2. Специализированные семеноводческие хозяйства разных форм организации и собственности, которые имеют соответствующую лицензию, вместе с оригинатором гибридов, выращивают на участках гибридизации семена первого поколения (F_1) и реализуют их по договоренности семеноводческим заводам или после тщательной собственной подготовки другим потребителям.

**Селекция и семеноводство подсолнечника на Донской опытной станции
имени Л.А. Жданова Всероссийского научно-исследовательского
института масличных культур имени В.С. Пустовойта**

С 1970 по 2017 год на данной станции работал доктор сельскохозяйственных наук Горбаченко Федор Иванович, который возглавлял Донскую опытную станцию с 2006 по 2015 года. В настоящее время Ф.И. Горбаченко работает научным руководителем, заведующим отделом селекции и первичного семеноводства масличных культур этой опытной станции.

В Донбассе каждый агроном знает такие сорта подсолнечника как Казачий, Донской-60, Азовский, гибриды Донской-22, Сигнал, Престиж, Фермер, Патриот, Реванш и др. автором которых является Ф.И. Горбаченко. Он помогал внедрять свои сорта и гибриды в Донбасском регионе.

Особенности селекции семеноводства и технологии возделывания родительских линий и гибридов подсолнечника на Донской опытной станции имени Л.А. Жданова разработаны и изложены в автореферате диссертации на соискании ученой степени доктор сельскохозяйственных наук Горбаченко Олег Федорович в 2012 г.

Селекционные программы Донской опытной станции ВНИИМК по подсолнечнику направлены на получение исходного материала, способного в условиях недостаточного увлажнения нормально развиваться. При создании самоопыленных линий особое внимание уделяется линиям, которые обладают широкой генетической основой и хорошо адаптированы к местным условиям.

В 90-х годах в России выделены восстановители фертильности (В.А. Гаврилова). Открытие надежного источника ЦМС и восстановителей фертильности позволил селекционерам контролировать стерильность материнских линий, уровень гибридности семян F_1 и широко развернуты работы по созданию высокопродуктивных гибридов подсолнечника.

Экономически оправданным использование гетерозиса у подсолнечника может быть только при использовании цитоплазматической мужской стерильности – ЦМС. В связи с этим создание новых ЦМС и Rf линий всегда актуально в селекции подсолнечника на гетерозис.

Успех во многом зависит от того, насколько богат генетический фонд саоопыленных линий с высокой комбинационной способностью, которые используют для создания высокопродуктивных гибридов. Использование цитоплазматической мужской стерильности для получения гибридов вызвано необходимостью создания микроспорогенез у гибридов вызвано необходимостью создания линий восстановителей фертильности (Rf линий). Первичным семеноводством ЦМС линий подсолнечника создания и разработка схем первичного семеноводства и технологии выращивания семян занимаются высококвалифицированные специалисты. Основной задачей первичного семеноводства ЦМС линий является сохранение биологических свойств и генетических признаков линий и поддержание 100% уровня стерильности.

При создании гибридов подсолнечника важным показателем родительских форм является семенная продуктивность линии, по Rf линии в своем большинстве несут гены восстановления фертильности в дикорастущих формах подсолнечника.

Семена Rf линий можно получать только при хорошо отлаженной системе первичного и промышленным семеноводством отцовских линий гибридов подсолнечника.

Схема первичного семеноводства линий восстановителей фертильности пыльцы и технология выращивания семян высших репродукций с учетом их биологических особенностей, и в первую очередь, в зависимости от типа ветвления или его отсутствия (одно корзиночные и ветвистые с рецессивным типом ветвления).

Первоначальное семеноводство Rf линий восстановителей фертильности пыльца, так же как и семеноводство ЦМС линий гибридов

Донской селекции, проводится на экспериментальных полях и в лабораториях станции.

Семеноводство Rf-линий подсолнечника принципиально отличается от семеноводства ЦМС-линий и сортов-популяции. На станции разработаны схемы первичного и промышленного семеноводства линий-восстановителей фертильности пыльцы и технология выращивания семян высших репродукций с учетом их биологических особенностей.

На опытной станции этими вопросами занимаются высококвалифицированные специалисты. Выращивание семян F_1 с участков гибридизации при различном соотношении рядков ЦМС и Rf линии и правильный выбор схемы размещения на участках гибридизации в первую очередь зависит от пыльцеобразующей способности отцовской формы, Rf которая обеспечивает полноту опыления растений стерильной материнской линией.

Список литературы:

1. Горбаченко О.Ф. Селекция и семеноводство подсолнечника в Ростовской области / Ф.И. Горбаченко, Т.В. Усатенко, О.Ф. Горбаченко// Земледелие. – 2009. - №8. – С.11 – 13.
2. Горбаченко О.Ф. Донские сорта и гибриды подсолнечника. Технология их возделывания (практическое руководство)/ Ф.И. Горбаченко, Д.Н. Белевцев, О.Ф. Горбаченко, Т.В. Усатенко//Ростов-на-Дону, 2007. – 31с.
3. А.Н. Краевский, А.А. Карпенко. Наши семена – залог стабильного и успешного агробизнеса. – Луганск: ООО «Прессэкспресс», 2008. – 36с.
4. Кириченко В.В. Селекция и семеноводство подсолнечника (*Helianthus annuus* L.). – Харьков, 2005. – 385 с.
5. Методические рекомендации по выращиванию гибридных семян подсолнечника селекции Донской опытной станции им. Л.А. Жданова/Соавт.:Шурупов В.Г., Горбаченко О.Ф.// Ростов н/Д, 2011. – 28с.

6. Трембак Е.Н., Бородин С.Г. и др. Каталог сортов и гибридов масличных культур, технологий возделывания и средств механизации/ООО НПО «ВНИИМК», Краснодар, – 2009.- 46с.
7. Results of sunflower breedings in resistance to broomrape on Don / Usatenko T.V., Gorbachenko O.F // Helia 34. № 54. p.p. 9-18(2011) SASA/FAO/ISA, 2011. – Navisad, Serbia.

5.3. Теоретические основы селекции подсолнечника на гетерозис

Гетерозис у подсолнечника впервые отмечен Шеллом (1952).

В начале 20-х годов на Саратовской станции Е.М. Плачек был разработан метод инцухтирования, как путь планомерной систематической селекции.

Значительные прибавки урожаев у гибридов F_1 были отмечены на Воронежской опытной станции. В опытах 1935 – 1936 гг. межлинейные гибриды подсолнечника превышали сорта популяции по урожаю семян на 62-65 % (И.Г.Ягодкин).

Изучение гетерозиса у подсолнечника на американском континенте началось в 40-50гг в Аргентине, Чили, Перу и Канаде. В начале 50-х годов на внутренний рынок этих стран начали поступать первые гибриды. Урожайность выпущенных в производство гибридов значительно превышала урожайность сортов – популяций.

В Аргентине межлинейные гибриды подсолнечника давали по 40 ц/га против 20-22ц у обычных сортов. В 1945 г. В.С.Пустовойт, В.Г.Вольф - 1954, Л.А. Жданов – 1955г. проводили опыты сначала с межсортовой, а потом и сортолинейной, и межлинейной формами (А.Ц. Гундаев – 1965г., В.Г.Вольф-1966г).

В опытах гибриды подсолнечника получали двумя путями: с предварительной кастрацией материнских форм и последующим опылением или путем свободного переопыления форм, подобранных для гибридизации. Ручная кастрация подсолнечника очень трудоемкая, что затрудняет получение гибридных семян для селекционных целей и совсем неприемлемо для широких масштабов производства.

Получение гибридных семян на основе монофакториальной генной формы мужской стерильности в промышленных масштабах стало возможным после обнаруженного известным французским селекционером-генетиком Патриком Леклерком (1966г.) тесного сцепления между генами, контролирующими нормальную зеленую окраску гипокотеля и мужскую стерильность (альтернатива – антоциановый гипокотель и фертильное растение).

В отечественной практике такая возможность была реализована В.В. Бурловым в селекционно-генетическом институте (Одесса). Им был создан (районирован в 1981г) гибрид Рассвет, превышающий стандарт по урожайности и сбору масла семян с гектара на 12-13%.

Основной особенностью использования ГМС (генетически маркированная мужская стерильность), при получении гибридных семян сводится к надежной генетической маркировке мужских фертильных растений материнских линий гибридов. Включение тесно сцепленных генов контролирующих образование пигмента антоциана и мужскую фертильность материнской линии, решает проблему их размножения и промышленного получения гибридных семян (В.В. Бурлов, Н.А. Либенко, 1978).

Гибриды на ГМС не получили широкого распространения на практике. Объясняется это трудностью промышленного гибридного семеноводства, заключающейся в 50 % ручной прорывке антоциановых растений на участках гибридизации в фазе 2-3 пар настоящих листьев. К 1980 г. селекционные

работы по созданию промышленных гибридов подсолнечника на основе ГМС во ВСГИ были прекращены.

Наиболее оптимальным при создании гетерозисных гибридов подсолнечника является использование цитоплазматической мужской стерильности (ЦМС) с полным восстановлением фертильности пыльцы у гибридов первого поколения.

Первое сообщение о ЦМС было сделано в 1968г. на 111 Международной конференции по подсолнечнику. Источник ЦМС получен в результате отдаленной гибридизации *Helianthus petiolaris* x *H. annuus* (Армавирский 9345) с последующими беккроссами на культурный подсолнечник. Все растения F_1 и BC_1 были полностью фертильны. Стерильное растение было найдено лишь в третьем поколении от самоопыления BC_1 . Оно вновь было скрещено с отцовским сортом и в потомстве BC_2 все 37 растений обладали мужской стерильностью.

Для этой формы ЦМС довольно долго не могли подобрать восстановителей фертильности. Впервые ген *Rf* был найден в линии Т 6606-2-1, в родословную которой входит линия НА6, на 8 и 953-102-1-1-41, созданные на базе однолетних дикорастущих форм *H. annuus*. При гибридизации в F_1 все потомство фертильно. В BC_1 на стерильные растения с ЦМС расщепление происходит в отношении 1:1. Следовательно, восстановление фертильности контролируется одним доминантным аллелем. Среди самоопыленных линий, созданных на базе сортов советской селекции, ген *Rf* найден в линиях «кондитерского» типа РНА 280, РНА 281. Для полного восстановления фертильности требуется два доминантных комплиментарных гена (G.N Fick, D.E Zimm. 1974).

В целом было установлено, что гены *Rf* могут быть легко выделены из многих образцов дикорастущего однолетнего подсолнечника, то есть однолетние дикорастущие формы подсолнечника являются надежным

донором генов Rf. Этот источник ЦМС (впоследствии в мировой литературе, получивший индекс РЕТ – 1) был разослан многим научно-исследовательским и селекционным учреждениям мира и в настоящее время все промышленно-возделываемые гибриды подсолнечника на основе ЦМС получены с использованием этого источника.

Создание надежного ЦМС источника и выявление генов восстанавливающих фертильность в гибридном потомстве – это колоссальный прорыв в селекции подсолнечника на гетерозис.

5.4 Семеноводство гибридного подсолнечника

В зависимости от родительских форм, взятых для скрещивания, различают следующие типы гибридов:

- простые, получаемые от скрещивания двух самоопыленных линий;
- трехлинейные – от скрещивания простого межлинейного гибрида с самоопыленной линией.

Гибридные семена первого поколения получают на участках гибридизации при скрещивании специально подобранных родительских форм. Выращивание гибридных семян производится путем совместного посева родительских форм чередующимися рядами на пространственно изолированных участках. Схема посева (сочетание рядков материнской и отцовской форм) зависит от биологических особенностей родительских форм гибрида.

Выращивание гибридных семян требует больших затрат труда и материально - денежных средств. Это связано с необходимостью проведения сортопрочисток на всей площади участков гибридизации и большими дополнительными расходами на очистку, сушку и калибровку семян.

Учитывая особую ценность семян высших репродукций родительских форм, рекомендуется иметь страховые фонды в размере 2-3-летней потребности в них.

Агротехника выращивания гибридных семян в семеноводческих посевах основано на биологических особенностях подсолнечника. Она направлена на создание условий, благоприятных для протекания процесса семенообразования, обуславливающих проявление в потомстве повышенных посевных качеств и урожайных свойств семян.

Для получения высококачественных семян гибридов F_1 на участках гибридизации необходимо уделять внимание посевным качествам ЦМС линий, а также тем показателям, которые определяют урожайность и выход семян с участков гибридизации.

Актуальность этой проблемы объясняется тем, что необходимо знать какими семенами и на какую глубину проводить посев материнских форм гибридов на участках гибридизации для получения максимального урожая семенного материала в условиях зоны недостаточного увлажнения.

Для семеноводческих посевов гибридного подсолнечника, опыляемого, в основном, насекомыми, рекомендуется пространственная изоляция от других посевов этой культуры не менее 3 км. Нарушение этих требований приводит к резкому снижению урожая в товарных посевах. Пример нарушения технологии можно было видеть на проведении Дня поля, которое ежегодно проводилось в «Технаука» и «Лист» (авторы Краевский А.Н., Карпенко А.А.).

В Донбассе запасы продуктивной влаги в полутораметровом слое почвы обычно восстанавливаются через 3-4 года. Этот срок является основным критерием возвращения подсолнечника на прежнее место (поле).

Вспашка является наиболее эффективным агротехническим приемом для уничтожения мицелия или пикнид гриба – возбудителя фомопсиса и других инфекций.

Существенным фактором повышения урожайности родительских форм на участках гибридизации, улучшение посевных качеств и урожайных свойств семян в потомстве является применение максимального количества макро и микроудобрений. По возможности внести органические удобрения из расчета 40-50 т на 1 га, а также биогумус 4-5 т/га и птичьего помета 3-4 т/га. Минеральные удобрения ($N_{80}P_{120}K_{60}$) внести осенью или весной. Сложные удобрения, как стартовые, внести с посевом в дозе $N_{10}P_{10}K_{10}$.

На семеноводческих посевах, с целью достижения максимальной продуктивности родительских форм, сорняки уничтожаются, как механическими (следует отдать предпочтение), так и химическими способами.

Оптимальные сроки сева для родительских форм гибридов подсолнечника необходимо перенести на более ранние сроки сева, т.е. 20 апреля - 1 мая. При ранних сроках сева необходимо внесение почвенных гербицидов. При ранних сроках сева цветение подсолнечника начинается в 3-ей декаде июня, в этот период насекомые интенсивно опыляют растения и массовое посещение цветущих растений подсолнечника пчелами.

При разноглубинном способе посева семян родительских форм лучше применять иностранные сеялки, у которых регулируется каждый сошник отдельно на разную глубину.

Для большинства родительских форм установлена оптимальная густота растений 30-35 тыс./га обеспечивающая максимальную их продуктивность.

На отечественных сеялках для посева легковесных семян отцовских форм подсолнечника с массой 1000 штук меньше 30 г лучше высевать

посевными дисками с диаметром отверстий 1,5-1,6 мм, с массой 30-40г – 1,8-2,2 мм, более крупные 40-50г – 2,2-2,5 мм и от 60 г – 3,0мм. Отверстия с таким диаметром в количестве 14 штук просверливают в запасных глухих дисках.

Таблица 6.4.1.

Норма высева семян в зависимости от количества зубьев на посевных
звездочках сеялок

Установка сеялок на норму высева семян родительских форм
подсолнечника представлены в таблице:

Густота стояния растений тыс, штук/га	Сеялка СУПН – 8					Сеялка СПЧ-6, СПЧ-6М		
	Необходимо высеять семян, тыс.шт/га	Количество зубьев на звездочках				Необходимо высеять семян, тыс.шт/га	Количество зубьев на звездочках	
		А	Б	В	Г		На валу высеваю- щего диска	На валу привод- ного колеса
30	40,5	19	26	7	9	43,0	30	9
35	47,8	12	23	9	7	52,0	30	11
40	55,5	19	19	7	9	58,0	22	9
45	61,3	21	19	7	9	64,5	22	10

Пример расчета нормы высева семян

Густота стояния растений к уборке 60 тыс. шт. на 1 га, лабораторная всхожесть 96%, чистота 99%, масса 1000 семян 65г, полевая всхожесть 92%.

$$КС = \frac{ГС \times M_{1000}}{1000} = \frac{60000 \times 65}{1000} = 3,9 \frac{\text{кг}}{\text{га}},$$

где КС – количество семян, кг/га; ГС - густота стояния, растений на 1 га;
M₁₀₀₀ - масса 1000 семян, г.

$$В = \frac{ЛВ \times ЧС \times ПВ}{1000} = \frac{96 \times 99 \times 92}{1000} = 87,4\%,$$

где В - всхожесть семян, %; ЛВ - лабораторная всхожесть, %;
ЧС - чистота семян, %; ПВ - полевая всхожесть, %.

$$НВС = \frac{КС \times 100}{В} = \frac{3,9 \times 100}{87,4} = 4,5 \text{ кг/га}$$

где НВС - норма высева семян, кг/га.

Таким образом, количество семян (ОКС) для высева при густоте стояния 60000 растений на 1 га составит:

$$ОКС = \frac{НВС \times ГС}{КС} = \frac{4,5 \times 60000}{3,9} = 69231$$

Определяем *число высеваемых семян на 1 погонный метр* (для настройки сеялки, сев с междурядьями 70 см - 10000:0,70=14286):

$$69231 : 14286 = 4,8 \text{ шт./м.}$$

Таким образом, число высеваемых семян должно составлять 4,8 шт. на 1 погонном метре.

Для получения своевременных и дружных всходов подсолнечника семена необходимо равномерно заделывать во влажный слой почвы. Для этого необходима тщательная настройка и регулировка сеялок.

Схема посева родительских форм подсолнечника обусловлена зависимостью от биологических особенностей гибрида, наличия в сельхозпредприятиях набора посевных и уборочных машин. Соотношение материнских и отцовских растений связано с пыльцеобразующей способностью фертильных линий. Считается, что одно растение отцовской формы подсолнечника вырабатывает количество пыльцы, достаточное для опыления до двадцати материнских.

Схема посева при использовании шестирядных сеялок может быть 4 рядка отцовской формы и 8 рядков материнской или 2:10. Для 8-ми рядных сеялок СУПН -8 – 2:6 и 4-12

Схемы движения посевного агрегата и порядок размещения рядов материнских и отцовских форм

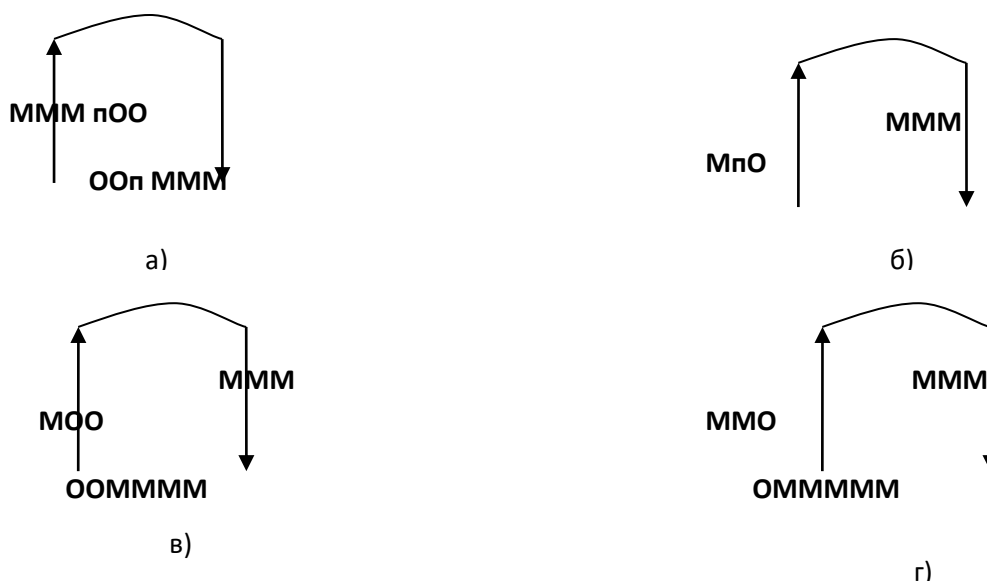


Рис. 6.4.1. Схемы посева сеялкой СПЧ -6М
а) 2:4:6; б) 2:2:8; в) 4:8; г) 2:10

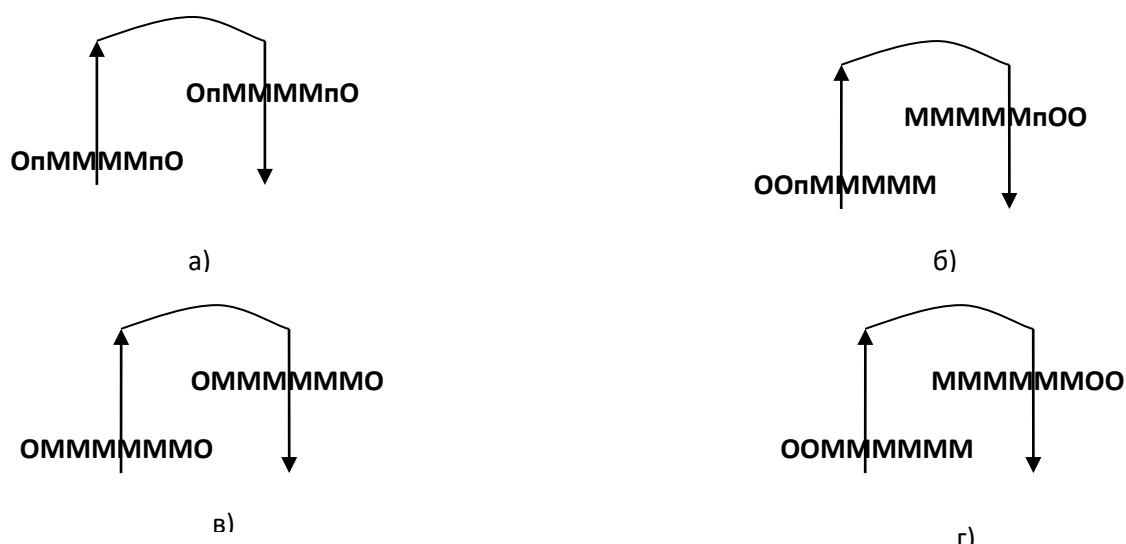


Рис. 6.4.2. Схемы посева сеянкой СУПН -8

а) 2:2:4; б) 2:4:10; в) 2:6; г) 4:12

М – материнская форма, О – отцовская форма, п – пустой ряд

Когда на участке гибридизации подсолнечника высевают однокорзиночные отцовские формы, как например, для гибридов Лан 26 (ЛД-26), Кий (Х-762В), то оставляют пустой разделительный ряд. Схема посева изменяется незначительно, но при этом надежно гарантируется изоляция материнских растений от отцовских при уборке.

При посеве сеянками СПЧ -6 соотношение между собой рядов составляет 2:4:6 и 2:2:8 (рис.6.4.1), СПН-8 - 2:2:4 и 2:4:10 (рис.6.4.2). Первая цифра обозначает количество пустых рядов, вторая – отцовских и третья – материнских рядов. Пустые банки на сеянках, предусмотренные для создания разделительного ряда обязательно пломбируются, чтобы избежать случайной засыпки в них семян.

Рядки, засеянные отцовской формой на участках размножения и участках гибридизации, после того, как они полностью отцветут, обязательно выкашивают или дискуют (рис. 6.4.3). Этим исключается возможность смешивания семян родительских форм, улучшается последующая уборка материнских растений. Кроме того прокосы способствуют лучшему проветриванию посева материнских форм, что уменьшает пораженность их

болезнями. Для сохранения биологической чистоты размножаемых линий особенно тщательно необходимо удалять в рядках отцовской формы нетипичные, материнской формы – фертильные растения.

На участках размножения до начала цветения проводят не менее трех сортовых прополок и фитосанитарных прочисток – при 2-3 парах настоящих листьев, 10-12 листьях, перед цветением-, а на участках гибридизации – не менее 2. При этом тщательно удаляют нетипичные и больные растения. Нельзя допускать до цветения ни одного растения подсолнечника, которое отличалось бы по какому либо признаку от растений основного типа.

В период цветения на участках размножения и гибридизации сортовые прополки и прочистки совмещают с контролем за полнотой стерильности материнских растений. Этот контроль проводят в ранние утренние часы в самом начале цветения, когда зацветает не более 1-2 кругов цветков в корзинке и продолжают до конца цветения. При этом на участках размножения удаляют выщепляющиеся или случайно попавшие фертильные растения в рядках стерильных аналогов, а на участках гибридизации – в рядках материнских форм.

Типичность и стерильность выращенных семян проверяют в зимний период методом грунтового контроля.



Рис. 6.4.3. Отцовская форма в такой фазе должна быть удалена
методом выкашивания или дискования

Для лучшего опыления растений на поля необходимо подвозить пасеки из расчета на каждый га участков размножения 3-4, гибридизации – 2-3 пчелосемьи.

Уборку урожая семян гибридов существенно не отличается от уборки сортов популяций. На участках суперэлиты ее проводят в 2 фазы: корзинки срезают вручную и накалывают на стебли, а затем обмолачивают комбайном. После обмолота семена очищают, затаривают в мешки и хранят в складах штабелями высотой не более 5 мешков.

Список литературы:

1. А.Н. Краевский, А.А. Карпенко. Наши семена – залог стабильного и успешного агробизнеса. – Луганск: ООО «Прессэкспресс». – 2008. – 36с.
2. Горбаченко О.Ф. Донские сорта и гибриды подсолнечника. Технология их возделывания (практическое руководство) / Ф.И. Горбаченко, Д.Н. Белевцев, О.Ф. Горбаченко, Т.В. Усатенко // Ростов-на-Дону. – 2007. – 31с.
3. Горбаченко О.Ф. Селекция и семеноводство подсолнечника в Ростовской области / Ф.И. Горбаченко, Т.В. Усатенко, О.Ф. Горбаченко // Земледелие. – 2009. - №8. – С.11 – 13.
4. Кириченко В.В. Селекция и семеноводство подсолнечника (*Helianthus annuus* L.). – Харьков. – 2005. – 385 с.
5. Методические рекомендации по выращиванию гибридных семян подсолнечника селекции Донской опытной станции им. Л.А. Жданова / Соавт.: Шурупов В.Г., Горбаченко О.Ф. // Ростов н/Д, 2011. – 28с.
6. Орлов А.И. Подсолнечник: биология, выращивание, борьба с болезнями и вредителями. – Киев: Издательство «Зерно», 2013. – 624 с.
7. Трембак Е.Н., Бородин С.Г. и др. Каталог сортов и гибридов масличных культур, технологий возделывания и средств механизации / ООО НПО «ВНИИМК», Краснодар, – 2009.- 46с.
8. Results of sunflower breedings in resistance to broomrape on Don / Usatenko T.V., Gorbachenko O.F // *Helia* 34. № 54. p.p. 9-18 (2011) SASA/FAO/ISA, 2011. – Navisad, Serbia.

5.5. Семеноводство сортов подсолнечника

Семеноводство сортов – популяций подсолнечника построено на основе системы ежегодного сортообновления. Эта система предусматривает первичное семеноводство, выращивание элитных семян для семеноводческих посевов и семян первой репродукции для производственных площадей.

С 1975 года руководителем и ответственным исполнителем селекционной программы по подсолнечнику на Донской опытной станции масличных культур имени Л.А. Жданова, является Ф.И. Горбаченко. Используя теоретическое наследие и тот богатый исходный материал, который оставил В.С. Пустовойт и Л.А. Жданов, селекционеры станции продолжили работу по созданию высокопродуктивных сортов этой ценной масленичной культуры.

Были разработаны и усовершенствованы методы: самоопыление, внутри семейственные и межсортные скрещивания, химический мутагенез, чужеродное доопыление, индивидуальный отбор и др. Так же были изучены схемы селекции высокопродуктивного исходного материала. На станции был обогащен и создан принципиально новый исходный материал подсолнечника различных групп спелости. Он характеризуется высокой продуктивностью, низкорослостью, дружностью цветения и созревания, устойчивостью к болезням и вредителям.

Семеноводство сортов подсолнечника как перекрестно опыляемой культуры требует ежегодного обновления сортов. На Донской опытной станции им. Л.А. Жданова ведется непрерывное улучшение сортов в процессе первичного семеноводства. Система улучшающего семеноводства, разработанная В.С. Пустовойтом, включает следующие этапы:

1. Отбор семеноводческой элиты с последующей оценкой по комплексу хозяйственно ценных признаков.
2. Оценка элитных растений по потомству в делячных посевах (ПОП).

3. Формирование семенного питомника из резервов семян лучших элит.
4. Получение семян суперэлиты.

Начальные этапы семеноводства фактически являются продолжением селекционного процесса. Типичные элитные растения для первичного семеноводства отбираются в посевах семенного питомника (оригинальных семян) в количестве 1000 – 1200 шт. по каждому сорту. При отборе семеноводческой элиты особое внимание уделяется густоте стояния растений. При этом очень важно, чтобы площадь питания растений была одинаковой. Помимо площади питания растений учитываются такие признаки, как наклон, прикрепление, форма и величина корзинки, расположение семян в ней; крупность, осыпаемость и окраска семян. В осеннее - зимний период по каждой элитной корзинке проводят следующие лабораторные анализы: масса семян в корзинке, масличность абсолютно сухих семян, масса 1000 семян, панцирность, устойчивость к грибным болезням и заражению, жирно-кислотный состав масла (при семеноводстве сортов с измененным соотношением жирных кислот). Основным показателем является сбор масла и урожайность семян с 1 га. По предложению В.А. Драгавцева методы В.С. Пустовойта описываются теперь в теории отбора, как основанные на принципе ортогональности генотипической и модификационной компонент ковариации селекционного и фонового признаков. Этот принцип явился существенным вкладом в развитии теории отбора, стимулировал исследования в очень важной области повышение надежности оценок урожайности генотипов при отборах из популяции особей и испытаниях их потомств. Василий Степанович Пустовойт поддерживал физиолого – генетические исследования в этом направлении.

По результатам лабораторных анализов лучшие элитные растения в количестве 300 корзинок по каждому сорту изучаются в питомнике оценки по потомству (ПОП). Питомник оценки по потомству закладывают по каждому сорту в одной повторности парным методом по схеме:... номер, контроль, номер, контроль, номер... Семьи (номера) высевают на

однорядковой деланке площадью 9,1м². Контролем служит суперэлита этого сорта урожая предыдущего года. За время вегетации в питомниках оценки по потомству проводят фенологические наблюдения и учёты.

По данным полевых и лабораторных исследований, выделяют такие номера, которые по комплексу хозяйственно полезных признаков превосходят контроль. Обычно их количество составляет 100-150 шт. Резервы семян этих номеров объединяют в маточные семена.

Маточные семена высевают для производства оригинальных семян на пространственно изолированных участках. При размещении семеноводческих участков подсолнечника необходимо соблюдать пространственную изоляцию между разными сортами и разными репродукциями одного и того же сорта не менее 1500 м.

В посевах оригинальных семян выполняют интенсивные сортовые прочистки по удалению больных и нетипичных растений. Нельзя оставлять в семеноводческих посевах даже единичные растения с отрицательными признаками, так как это приводит к их накоплению в последующих генерациях.

В течение вегетационного периода проводят не менее 3-х сорт прочисток: перед цветением, в период массового цветения и перед уборкой. Во время первых двух прочисток выбраковываются растения пораженные болезнями и вредителями, ветвистые, фасциированные, высокорослые, слаборазвитые, рано- и поздноцветущие. У выбракованных при этих сорт прочистках растений удаляют корзинку. Третью сортовую прочистку проводят непосредственно перед уборкой. Выбраковывают растения с неправильным наклоном корзинки, уродливые и мелкие корзинки, с семенами, отличающимися по окраске от сортовых, пораженные болезнями и вредителями. В процессе всех сортопрочисток обычно удаляются не менее 20% растений.

Для упрощения операций по выполнению сортовых прочисток во ВНИИМКе используется схема посева – через каждые 2-4 посеянных ряда 1 ряд не засеивается.

Ввиду сложности выполнения сортовых прополок, требующих высокой квалификации исполнителей, эти посевы размещают на полях учреждений – оригинаторов сортов. На семенных участках оригинальных семян сортовые прополки выполняются сотрудниками селекционных подразделений. На элитных и репродукционных посевах также выполняются сортопрочистки, но с привлечением полевых рабочих и других работников.

Элитные посевы размещают в сельхозпредприятиях, имеющих лицензию на право производства семян и заключивших договор с учреждением – оригинатором сорта.

На товарные посевы поступают семена первой репродукции; семена второй репродукции допустимо использовать только для сева на силос.

Исходя из коэффициента размножения подсолнечника, выхода кондиционных семян и создания страхового фонда, площадь семеноводческих посевов сортов подсолнечника должна составлять 1 % от товарных.

Схема семеноводства сортов - популяций подсолнечника представлена на рис. 5.5.1.

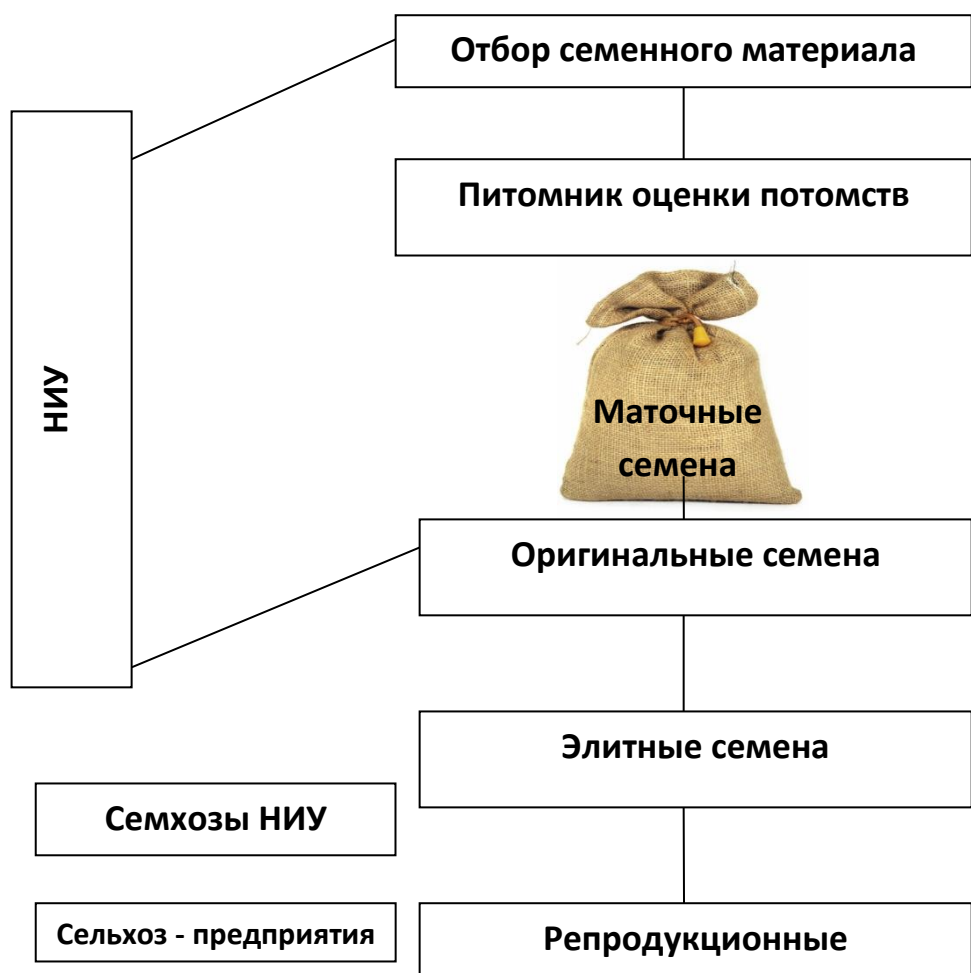


Рис. 5.5.1. Схема семеноводства сортов-популяций подсолнечника

Список литературы:

1. Орлов А.И. Подсолнечник:биология, выращивание, борьба с болезнями и вредителями. – Киев: Издательство «Зерно», 2013. – 624 с.

Раздел 6. Адаптивные технологии выращивания подсолнечника

6.1. Разработка современных технологий выращивания подсолнечника в трудах ученых ЛНАУ и передовых хозяйствах

6.1.1. Инновационные технологии выращивания подсолнечника в КФХ " Украина "

КФХ «Украина» - крестьянско-фермерское хозяйство, расположенное в Сватовском районе Луганской области. Общая площадь пашни составляет 4888 га. Руководителем передового хозяйства является ученый агроном Станичный А. Г., который окончил ЛНАУ по специальности «Агрономия» Основным кредо которого является ведение хозяйства - бережное отношение к почве как природному ресурсу, его рациональному использованию и возобновлению. Как высококвалифицированный специалист Станичный А.Г. постоянно обращается к истокам научного почвоведения и работам В.В. Докучаева, который в 1883 г. писал: «Чернозем – вечное богатство народа, ценность его выше какого-либо полезного ископаемого; плодородный чернозем – дороже золота».

Коллектив КФХ «Украина» не стремится к получению максимального урожая масличной культуры любой ценой, а стремится к сохранению и умножению почвенного плодородия. Так, используя инновационные технологии выращивания подсолнечника, коллектив КФХ «Украина» сумел поддержать бюджет хозяйства, а это позволяет выживать в жестких рыночных условиях.

Известно, что в земледелии севооборот имеет основополагающее значение, его рассматривают как краеугольный камень или как базу функционирования научных основ систем земледелия [1,2,3,4].

Укрупнением севооборотов главные специалисты хозяйства начали заниматься в 70-е годы XX столетия. Средний размер поля увеличили до 500-600 га. Анализ севооборотов подтверждает, что используемые в хозяйстве короткоротационные севообороты являются наиболее рациональными (три четырехпольных и один шестипольный). Станичный А.Г. приводит следующую схему чередования культур в этих севооборотах –

1 севооборот – подсолнечник – озимая пшеница – кукуруза на зерно – кукуруза на зерно.

2 севооборот – подсолнечник – озимая пшеница – кукуруза на зерно – ячмень.

3 севооборот – подсолнечник – кукуруза на зерно – $\frac{1}{2}$ горох+ $\frac{1}{2}$ соя – озимая пшеница.

4 севооборот – подсолнечник – озимая пшеница – кукуруза на зерно – подсолнечник – кукуруза на зерно – ячмень.

Такие схемы севооборотов Станичный А. Г., ссылаясь на работы Левина Ф.И. (1972 г.) и Ткалича И.Д. (2013 г.), объясняет следующим – подсолнечник после уборки оставляет в пахотном слое почвы до 6 т корневых систем, остатков масса которых в разы превышает массу выращенных семян. При этом в почву возвращается значительная часть основных минеральных элементов – азота – 30-60 %, фосфора – 20-52 %, 16-48 % калия (% от общего урожая).

В альтернативных системах земледелия севооборот должен способствовать обеспечению приемлемых урожаев подсолнечника разными путями – поддержанием плодородия почв, оптимального почвенного водного режима и минерального питания растений, профилактики засоренности полей, заболеваемости растений агроценозов с участием подсолнечника.

Если в *традиционном земледелии* севооборот выполняет эти же задачи, то выполняет вспомогательную роль, а в *альтернативном* – ведущую. Этим Станичный А.Г. (2017), объясняет переход с двух восьмипольных

севооборотов в хозяйстве КФХ «Украина» к трем короткоротационным севооборотам (схема указана выше).

В КФХ «Украина» с целью охраны почв, их рационального использования и воспроизведения исключили основную обработку почвы с применением плуга, изготовленного по модели немецкого крестьянина (Р. Сакк, 1863 г.), так как вспашка являлась самым энергоемким и разрушительным процессом в земледелии со времени распашки почв степных ландшафтов. Известно, что снижения процесса деградации почв сельскохозяйственного назначения можно добиться путем сокращения числа технологических операций и их совмещения, уменьшения глубины обработки почв, оставления на поверхности почвы измельченных растительных остатков и равномерное их распределение по полю. Такие действия позволяют создать более гомогенный слой почвы для оптимальных условий почвенного питания растений.

Все это объясняет переход в хозяйстве Станичный А.Г. на минимальную обработку почвы – No-till, mini-till, Strip-till, что позволило снизить потери почвенной влаги. Для минерализации, предварительно измельченных пожнивных остатков, в хозяйстве вносят азотные удобрения.

Главными элементами перехода на новые технологии при выращивании подсолнечника в КФХ «Украина» являются подбор модульной, мобильной и универсальной техники; измельчение растительных остатков и равномерное распределение их по полю (в случае сева его по любому предшественнику – озимой пшенице, кукурузе, ячменю) и др.

Интенсивная механическая обработка почвы с использованием тяжелых тракторов и орудий чрезмерно уплотняет почву. Наибольшей деформации при проходах тракторов подвергается верхний слой почвы 0-20 см. В уплотнённых почвах снижается скорость воздухообмена и минерализации азота. Корневая система не проникает в переуплотнённый слой почвы (рис. 6.1.1.2). Существует простой и надежный прибор, измеряющий сопротивление почвы или усилие, необходимое для проникновения в почву

(рис. 6.1.1.3). Сопротивление считывается с аналоговой циферблатной цветной шкалы, прибор называется – пенетрометр (рис. 6.1.1.1).



Рис. 6.1.1.1. Пенетрометр (фото Решетняка Н.В. 2016 г., в КФХ «Айдар-Овощ»)



Рис. 6.1.1.2. Разница плотности почвы

Разница показателей сопротивления почвы

Цвет	Сопротивление почвы или усилие, необходимое для проникновения в почву. Результат измерения величины сопротивления считывается с аналоговой циферблатной цветной шкалы		Расшифровка для анализируемого почвенного профиля исследуемого агроценоза
		кг/см ² основания площади наконечника	
Зеленый	0-200 PSI	0-13,6 кг/см ²	Возможно хорошее развитие корневой системы
Желтый	200-300 PSI	13,6-20,4 кг/см ²	Возможно достаточное развитие корневой системы
Красный	300 и > PSI	20,4 и > кг/см ²	Развитие корневой системы невозможно

Система машин для выращивания подсолнечника в короткоротационных севооборотах хозяйства соответствует применяемой системе земледелия. Так, при технологии выращивания подсолнечника No-till используют меньшее количество и ассортимент машин, чем при традиционной системе земледелия. В хозяйстве используют посевные и почвообрабатывающие комплексы и агрегаты американских, немецких, скандинавских фирм – все то, что создано в мире для мелкой поверхностной обработки почв. При выборе техники Станичный А. Г. тщательно изучает ее по ряду параметров – эффективность работы согласно заданных параметров при разных складывающихся погодных условиях в день работы в поле, глубина обработки почвы, расход горючего, стоимость технического обслуживания, надежность в работе на различных типах почв, качество обработки при наличии пожнивных остатков и при разной влажности почвы, точный высеv.

Многолетние экспериментальные исследования в КФХ «Украина» техники по измельчению пожнивных остатков позволили остановить свой выбор специалистов на роторном измельчителе Schulte S150, который обеспечивает качественное измельчение пожнивных остатков, даже на склонах крутизной более 2 градусов (рис. 6.1.1.4; 6.1.1.5).



Рис. 6.1.1.4. Роторный измельчитель Schulte S150.



Рис. 6.1.1.5. Роторный измельчитель Schulte S150.

В короткоротационных севооборотах под подсолнечник в КФХ «Украина» применяют следующие способы основной обработки почвы: *отвальную* (с полным или частичным оборотом пласта), *безотвальную* (без оборота пласта), *нулевую* (посев в необработанную почву), *минимальную* (мелкое рыхление на глубину 10-12 см). Такой выбор специалисты хозяйства объясняют необходимостью противоэрозионной обработки (защиты почвы от водной и ветровой эрозии).

Важно при осуществлении приемов, входящих в систему основной обработки почвы под подсолнечник, в зависимости от конкретных условий, правильно выбрать орудия, глубину и сроки обработки.

Так, после кукурузы, выращиваемой на зерно, почву **вообще** не обрабатывают, применяя систему *No-till* – (прямой сев) сеялкой “Kinze” при достижении физической спелости почвы. Подсолнечник высевают не в междурядья убранной кукурузы, а под углом 12-14° к междурядью (рис. 6.1.1.6; 6.1.1.7).



Рис. 6.1.1.6. Прямой сев сеялкой “Kinze”.



Рис. 6.1.1.7. Сеялка прямого сева “Kinze”.

После колосовых предшественников (*озимая пшеница, ячмень*), почву в хозяйстве обрабатывают в зависимости от погодных условий с использованием дискатора или RTS – орудия вертикальной обработки, которое является идеальным для работы на тяжелых почвах. Главная задача, которую выполняет данное орудие (агрегат) – борьба с переуплотнением почв, создание условий для накопления и сохранения влаги, а также – заделка пожнивных остатков в поверхностный слой почвы. С целью ускорения процесса минерализации мульчирующего слоя и для создания условий образования и накопления гумуса, вносят азотные удобрения из расчета 1-1,5 ц/га. Агрегат RTS работает по растительным остаткам любых размеров, качественно обрабатывает даже переуплотненную почву (рис. 6.1.1.8).



Рис. 6.1.1.8. RTS Salford.

Из современной техники для *минимальной обработки* почвы в КФХ «Украина» хорошо зарекомендовал агрегат для поверхностной обработки – дисковая борона (луцильник) «Кронос-6», это орудие механизаторы хозяйства называют «токарным станком» для обработки почвы. Данное орудие надежное в эксплуатации, обеспечивает высокую точность глубины обработки почвы, все узлы и рабочие органы долговечны (в изготовлении используется шведская сталь с добавлением бора). Этот агрегат работает с тракторами класса 230-250 лошадиных сил, скорость движения не менее 12 км/час. Назначение лущения стерни при выращивании подсолнечника состоит в том, что обеспечивает очищение почвы от малолетних и многолетних сорняков, относящихся к классу одно- и двудольных.

В хозяйстве Станичный А.Г. отдают предпочтение системе обработки почвы *mini-till*, в короткоротационных севооборотах полностью отказались от традиционной обработки – вспашки (рис. 6.1.1.9; рис. 6.1.1.10).



Рис. 6.1.1.9. Некачественная вспашка почвы, применяемая в хозяйствах, до перехода на минимальную обработку почвы (*mini-till*).



Рис. 6.1.1.10. Поле после основной обработки (вспашки) лишено мульчирующего слоя и поэтому подвергнуто иссушению и образованию глубоких трещин в летний период.

Убедительным аргументом в пользу минимальной обработки почвы является тот факт, что снижается риск образования поверхностной корки, в верхнем слое почвы повышается содержание гумуса, мульчирующий слой способствует охране почвенных микроорганизмов и дождевых червей.

На вторую ротацию севооборота под подсолнечник после уборки предшественника в хозяйстве применяют химические меры борьбы с сорняками, проводят мульчирование, а в третьей декаде октября – глубокое рыхление почвы (до 45 см) с послойным внесением минеральных удобрений, как сыпучих (гранулированных) так и жидких. Такую обработку предложили механизаторы хозяйства, сконструировав агрегат, который назвали “Трударь” (рис. 6.1.1.11). Этот агрегат выполняет равномерное рыхление почвы и локальное внесение удобрений (рис. 6.1.1.12).



Рис. 6.1.1.11. Агрегат выполняет равномерное рыхление почвы и локальное внесение удобрений, “Трударь”.

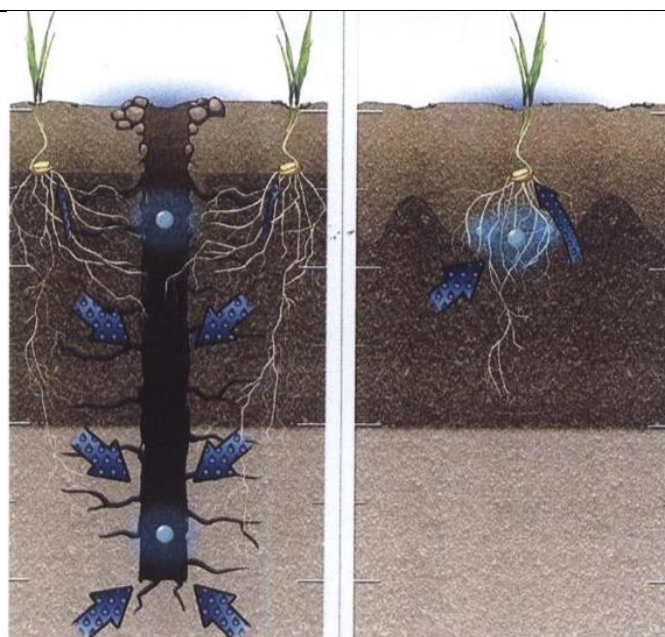


Рис. 6.1.1.12. Локальное внесение удобрений.

Локальное внесение минеральных удобрений во время проведения основной обработки осенью, позволяет экономить до 50 % производственных ресурсов и лучшему использованию фосфорных и калийных удобрений при выращивании подсолнечника. Большой объем пожнивных остатков на поверхности поля требует дополнительного внесения азотных удобрений для их интенсивного разложения. Ранней весной азотные удобрения вносят агрегатом на шинах сверхнизкого давления, чтобы не переуплотнять почву, для этой операции используют комплекс “Роса” (Беларусь) (рис. 6.1.1.13).



Рис. 6.1.1.13. Внесение удобрений агрегатом на шинах сверхнизкого давления комплекс “Роса” (Беларусь)

Этот агрегат отличается высокой производительностью, имеет хорошую проходимость, равномерно и качественно вносит, как сыпучие, так и жидкие удобрения.

Комплекс “Роса” при работе по талой мерзлой почве можно использовать и для подкормки озимой пшеницы в самые ранние весенние сроки, а также – для внесения гербицидов.

Борьбу с сорняками в полях короткоротационных севооборотов по различным предшественникам проводят с использованием комплекса механических и химических способов борьбы с ними в оптимальные сроки. Гербициды сплошного действия (Раундап, Доминатор 360, Торнадо и др.) применяют по вегетирующим сорнякам осенью в фазу 5-6 листьев.

При системе прямого посева подсолнечника по *No-till*, борьба с сорняками химическими методами являются просто необходимым приемом. При использовании химических способов борьбы с сорняками агрономы определяют их видовой состав и применяют опрыскивание (при $t - 12-15^{\circ}\text{C}$)

сорных растений осенью и весной до сева подсолнечника. Почвенные гербициды вносят одновременно с севом подсолнечника и внесением удобрений (в одном агрегате, который полностью переоборудован для внесения макро- и микроудобрений, гербицидов) если позволяют погодные условия и наличие необходимой техники.

На полях где преобладают злаковые сорняки (щетинник, куриное просо) хорошие результаты в хозяйстве получают при внесении гербицидов – Трефлан, Дуал, Титус, Трофи, Харнес и др.

На полях с преобладанием двудольных сорняков применяют Гезогард, Гвардиан, Герб, Гоал 2Е, Экстрелл, Сахара, ПримЭкста TZ gold, Сальса. В хозяйстве применяют временную периодичность и набор гербицидов по действующему веществу, что важно для исключения привыкания сорняков к ним.

Особо следует обратить внимание на наличие в агроценозах подсолнечника в хозяйстве злостного сорняка-паразита заразихи подсолнечниковой. Несмотря на то, что подсолнечник в короткоротационных севооборотах возвращается на прежнее место через 2-3 года в хозяйстве, злостного сорняка-паразита – заразихи, нет. Объяснение этому – сев устойчивыми к разным расам заразихи гибридов, а также – применением химических мер борьбы (повсходового гербицида Евролайтнинг – на устойчивых к этому гербициду гибридов).

Посев озимых после подсолнечника в КФХ Украина проводят с помощью посевного комплекса R-4.2 (рис. 6.1.1.14).



Рис. 6.1.1.14. Сеялка-культиватор «Посевной комплекс–R-4.2»

«Посевной комплекс–R-4.2» (разработка КБ ООО «Еруслан-М» и ЗАО «Сигнал») рассчитан на использование аграриями научных знаний о природной силе почвенных капилляров - единственного источника влаги для растений во время засухи. Зарубежного аналога конструкторскому решению этого комплекса на сегодняшний день в мире нет. Традиционная отечественная и зарубежная сельхозтехника подрезает почвенные капилляры под семенным ложе и тем самым при засухе не обеспечивает всхожесть семян. Так называемые, стерневые сеялки идут по стерне, а от «будылок» подсолнечника - забиваются. Можно смело сказать, что с началом промышленного выпуска «Посевного комплекса–R-4.2» на ЗАО «Сигнал», который начался с конца марта 2012 г. - мечта крестьянина о сплошном севе по любому засоренному растительными остатками полю решена - МТЗ-82 с необыкновенной лёгкостью тащит сеялку-дискатор и одновременно агрегат для внесения удобрений (жидких или сухих) весом 3750 кг. со скоростью 9.5 км/час. и расходом солярки не более 4-х литров на гектар.

Режущие аппараты вместе с дисками подвешены к раме, а режущие силы возникают и направлены строго в горизонтальной плоскости. При обработке целины песчаная переборка между проходов двух дисков остаётся

целой, но она легко рассыпается даже под давлением руки. Не вдаваясь глубоко в технические решения, отметим главное - в «Посевном комплексе–R-4.2» всё облегчено, упрочнено, упрощено. Упрощено в технологии её изготовления, в ремонте - так как нет катушек, корпусов, клапанов, регуляторов, турбин, пневматики, карданных валов; упрощенно и в настройках, очистках, загрузках и эксплуатации.

«Посевной комплекс–R-4.2» рассчитан на любую агротехнологию – классическую, минимальную, нулевую.

«Посевной комплекс–R-4.2» по минимальной технологии за один проход по целине позволяет не только всё подрезать на глубине заделки семян, но и засеять сплошным севом или рядками и полосами, и в добавок - всё прикопать, внося при этом ЭМ – препарат, сухие или жидкие удобрения, семена бинарных и основных культур.

«Посевной комплекс–R-4.2» по нулевой технологии засеет поля по целине без химической обработки сплошным севом, лентами или рядками с любой шириной междурядий. Он обеспечит всходы и по засухе.

«Посевной комплекс–R-4.2» агрегируется с полноприводным или гусеничным трактором класса 1.4 и мощностью не менее 80 л.с.

Это посевной комплекс успешно прошел испытание в КФХ «Украина» при посеве озимой пшеницы по предшественнику подсолнечник.

Применение минеральных удобрений в КФК «Украина»

Известно, что применение минеральных и органических удобрений – обязательный агротехнический прием, способствующий поддержанию плодородия почв, повышения засухоустойчивости культуры (подсолнечника), а так же устойчивости его к болезням и вредителям.

Васильев Д.С. (1990) указывает на отсутствие четкой зависимости между содержанием азота в почве и отдачей азотных удобрений. Многие авторы объясняют это не только наличием азота в почве, а интенсивностью восстановления нитратов в растениях и дальнейшим включением их в процессы метаболизма, что зависит от активности нитрат-редуктазы и других ферментов, регулирующих азотный обмен [2].

В КФХ «Украина» оптимальным соотношением между элементами питания N:P является 1:1,5 или 1:1. Нарушение этого соотношения сказывается на урожайности и масличности семян подсолнечника. Оптимальная доза минеральных удобрений составляет $N_{30} P_{60}$. В хозяйстве вносят минеральные удобрения под основную обработку с осени. Известно, что подсолнечник на образование 1 ц семян потребляет минеральных веществ не более чем другие культуры, за исключением калия, который используется из более глубоких слоев и наиболее востребован в момент налива ядра семян.

Калий и фосфор специалисты хозяйства вносят осенью в более глубокие слои почвы (25-40 см) из расчета $K_{40} P_{60}$. Обогащение доступным калием верхнего слоя почвы происходит за счет растительных остатков. При севе подсолнечника вносят стартовые минеральные удобрения совместно с микроэлементами $N_{15} P_{15} K_{15}$ + сера, цинк, бор, марганец, железо.

Исходя из того, что *фосфор* необходим в начальной и конечной стадии роста и развития подсолнечника (его необходимо вносить под основную обработку почвы), а *азот* – в фазе образования корзинки и цветения при недостатке этих элементов в почве, необходимо внести их при подкормке.

При недостатке в почве микроэлемента *бора*, урожай может снижаться на 20-30 %, а на супесчаных почвах при недостатке серы, бора и цинка урожайность подсолнечника снижается на 50 % и более.

Микро- и макроэлементы ускоряют рост и развитие корневой системы подсолнечника, а также повышают устойчивость к неблагоприятным погодным условиям во время образования корзинки и в фазу цветения. В КФХ «Украина» внесению микроэлементов уделяется большое внимание – производится предпосевная обработка семян; 2-3 листовые подкормки (первая листовая обработка в фазу 3-5 листьев, вторая – образования корзинки).

Известно, что при листовой подкормке азот, магний, натрий имеют высокую скорость проникновения в клетки листового аппарата растений подсолнечника. Медленнее проникает сера, еще медленнее калий, кальций фосфор. Фосфор усваивается быстрее при листовой подкормке по сравнению с поступлением из почвы. При листовой подкормке применяется в хозяйстве сернокислый магний, который уменьшает опасность ожогов от карбамида.

Сорта и гибриды подсолнечника, высеваемые в КФХ «Украина»

Главными критериями в подборе сортов и гибридов подсолнечника в КФХ «Украина» является класс семян, устойчивость к болезням и вредителям и, особенно к различным расам сорняка-паразита заразики подсолнечниковой, надежность поставщика посевного материала и др. Агрономы хозяйства проверяют посевные качества закупленного материала и его соответствие документации поставщика.

В КФХ «Украина» для внесения КАС использовали переоборудованные под внесение агрегаты, позволяющие вносить эти удобрения на поверхность почвы, что бы не было «обжига» листьев. В последнее время нами используется переоборудованный опрыскиватель. Вместо распылителей ставятся специальные трубки, которые соприкасаются

с почвой и раствор удобрения подается к корневой системе подсолнечника (рис. 6.1.1.15).



Рис. 6.1.1.15. Фаза развития растений подсолнечника, когда внесены КАС наиболее эффективно

Список литературы:

1. Прижуков Ф.Б. Агрономические аспекты альтернативного земледелия. – М.: ВНИИТЭИагропром, 1989. – 51 с.
2. Васильев Д.С. Подсолнечник. – М.: Агропромиздат, 1990. –174 с.
3. Blake F. Handbook of organic Husbandry. Wihthshire. – Crowood Press, 1987. – 221 p.
4. Andersson M., Wivstad M. Alternative odling i Sverige // Sveriges Lantbruksuniversitet. Rapport. N 159. Uppsala, 1986. - 81 p.
5. Cooc K.A. Alternative agriculture. Our American Land / Yearbook of Agriculture. 1987. – P. 244-248.
6. Holmberg M. What you can learn from organic farmers // Successful Farming, 1985. March. – P. 22-23.

6.1.2. Технология возделывания подсолнечника в 2009 году

Анатолий Краевский, исполнительный директор Луганского Института селекции и технологий, доктор сельскохозяйственных наук // Наука. Золотой колос. С. 22-23.



Хорошо известно, что урожайность семян подсолнечника на 60 % зависит от запасов влаги в глубоких горизонтах почвы, накопившихся за осенне-зимний и весенний периоды. Вот уже третий год подряд складываются относительно благоприятные условия увлажнения почвы к началу весенне-полевых работ, поэтому наша с вами главная задача – рационально использовать доступную влагу для получения урожая семян не ниже предшествующих лет. Жесткая экономическая ситуация требует от производителей внедрения научно-обоснованных технологий возделывания подсолнечника, досконально проверенных на полях Луганщины. Они могут различаться между собой только тем, какие сельскохозяйственные машины и орудия, гибриды, средства защиты растений, удобрения будут использоваться: иностранные или отечественные. А принцип для всех один – энерго- и влагосбережение, поддержание плодородия почвы, создание оптимальных агротехнических условий для роста и развития растений, максимального формирования урожая семян. Естественно перспектива за применением всего иностранного, особенно техники. Заманчиво, когда подсолнечник, как и озимую пшеницу, будем выращивать без обработки почвы: осенью, весной и при уходе за посевами, по принципу посеял и убрал. Мы с вами давно созрели и до этого момента, сдерживает процесс только отсутствие достаточного капитала.

Наши многолетние исследования показали, что на невспаханном поле весной запасы влаги в глубоких горизонтах часто бывают больше, чем на вспаханном поле. Обусловлено это тем, что на вспаханном поле из-за рыхлого сложения пахотного слоя влага вначале быстрее проникает, а затем, дойдя до уплотненного подпахотного слоя, замедляет движение вглубь. А на невспаханном поле влага по трещинам, образовавшимся с осени, которые разрывают плужную подошву, лучше и глубже проникает весной. Эти трещины после размораживания почвы хорошо перехватывают стекающую влагу. На вспашке при полной полевой влагоемкости почвы и набухании ее на наших склоновых полях вода просто стекает. Для того, чтобы повысить

эффективность нулевого варианта основной обработки почвы, особенно задержание снега и уменьшения испарения влаги в последующем, необходимо оставлять стерню зерновых колосовых высотой до 20-25 см, мульчировать поверхность во время уборки соломой не менее 4 т/га и в течение 2-3 лет применять системные гербициды против многолетних корнеотпрысковых сорняков. Кстати, эти многолетники практически не произрастают на целинных землях, т.е. постоянно залуженных. К началу посева подсолнечника на необработанной почве плотность не превышает оптимальной величины для нормального роста и развития растений, а вот запасы влаги в посевном слое больше, что гарантирует получение полноценных всходов. Объясняется это разным действием конвекционно-диффузного механизма передвижения влаги в почве.

Нулевой вариант основной обработки почвы позволяет сэкономить денежные средства на одной только солярке, примерно от 95 до 105 грн/га.

Однако многие фермеры и предприниматели продолжают обрабатывать почву, объясняя это отсутствием должного капитала на применение дорогой техники для прямого посева по системе «No-till»; также и средств защиты растений. Другие считают, что применение мелких осенних послойных обработок и обычных, весной перед посевом, и последующих в период ухода в междурядьях позволяет уменьшить прессинг на экологическую среду и получать достаточный урожай, обеспечивающий экономическую стабильность хозяйства. Возможность минимизации обработки почвы осенью давно установлена нашими исследованиями. Доказано, что урожайность семян подсолнечника не снижается при уменьшении глубины обработки почвы до 12-14 см. Многие практики отметили, что после мелкой обработки на тяжелосуглинистых почвах дольше не выходят из строя пластмассовые подшипники на иностранных сеялках при прямом посеве без предпосевной культивации. Минимализация обработки почвы и в этом варианте также экономически выгодна.

В текущем году при достаточных запасах влаги подсолнечник нельзя размещать после культур, поражаемых одинаковыми болезнями и вредителями. А учитывая, что чередование культур обусловлено больше экономической целесообразностью, то набор их небольшой. Наиболее высокий урожай семян формируется при посеве его после озимой пшеницы по многолетним травам и наименьший – после подсолнечника. В России практикуется посев подсолнечника и после черного пара. В 2008 году в СООО «Фрунзе» Марковского района при размещении части площадей подсолнечника гибрида Деркул по черному пару получен максимальный урожай семян – по 37 ц/га.

Многие ошибочно считают, даже ученые, что подсолнечник сильно истощает и иссушает почву, слабо отзывается на внесение органических и минеральных удобрений. Исследованиями установлено, что при урожае 18 ц/га подсолнечник выносит 90 кг азота, 30 кг фосфора и 200 кг калия. А озимая пшеница, так же при средней урожайности зерна 40-50 ц/га, выносит почти в 2 раза больше азота и фосфора (160-190 и 55-70 кг) и лишь калия в 2 раза меньше (100 кг). Однако после уборки подсолнечника К и других элементов остается много на поле в измельченных стеблях и корзинках. Иссущение почвы после подсолнечника сказывается лишь в острозасушливые годы, когда влага не проникает в горизонт до 1,5 метров. В такие годы существенно снижается урожай семян и содержание жира.

В условиях экономического кризиса, сложно убеждать о необходимости внесения под подсолнечник оптимальной дозы минеральных удобрений - $N_{30}P_{60}$. Поэтому наиболее экономически и агрономически оправданной нормой внесения на данный период является припосевная стартовая доза в пределах 10-15 кг д. в. на гектар каждого элемента питания в виде сложных удобрений – аммофос, нитроаммофоска, нитрофоска и другие.

Весенняя подготовка почвы в хозяйствах, не перешедших на основную систему «No-till», должна предусматривать проведение обработок в сжатые сроки.

Для посева, как правило, надо использовать удельно-тяжелые семена, лучше двухлетней выдержки, (в 2008 году масса 1000 семян меньше на 5-8 г, чем с урожая 2007 года), инкрустированные, при необходимости для повышения урожайности и масличности, с добавлением микроэлементов. Наиболее урожайными свойствами обладают гибриды подсолнечника, а не сорта (гетерозисный эффект до 25 %). В производстве, кроме обычных сортов, появились синтетические сорта (гибридные популяции) типа Мастер, которые со временем расщепляются и существенно снижают урожай.

Мы урожай подсолнечника не дополучаем во многом из-за неправильного выбора срока его сева. Казалось бы, при применении почвенных гербицидов и на чистых полях после озимой пшеницы по черному пару можно на 4-6 дней раньше оптимальных сроков приступать к севу при прогревании почвы на глубине 6-8 см до 8-9 см с заделкой семян на 4-5 см.

Однако если не учесть ранний срок возвращения подсолнечника на прежнее поле, то при стечении определенных погодных условий (холод и влажность), прикорневая гниль может поразить до 30 % стеблей до фазы бутонизации. При посеве на этом же поле в оптимальные сроки, но при раннем возвращении подсолнечника на прежнее место, поражение гнилями проявляется менее и позже – в фазу цветения. И только при посеве на этом же поле во второй половине мая (температура почвы 14-16° С) растения практически уходят от поражения разными формами гнилей и формируют высокий урожай семян. В этой связи для посева необходимо использовать гибриды первой группы спелости (скороспелые – 95-100 дней) и второй (100-110 дней). На тех полях, где подсолнечник возвращается на прежнее место позже и малая вероятность поражения его гнилями, сев проводится в

общепринятые сроки, начиная с гибридов четвертой и третьей групп спелости (среднеспелые - 115-120 дней, среднеранние – 110-115 дней). Скороспелые гибриды, как правило, не дают высоких урожаев семян, но позволяют убрать урожай в августе и выгодно их реализовать. После них по традиционной обработке под сев озимых качественно и своевременно готовится почва. По системе «No-till» уборка подсолнечника в ранние сроки уже не имеет такого большого значения. Тем более нами создан высокоурожайный полукарликовый сорт озимой пшеницы Пист-25, адаптированный к местным условиям, с коротким периодом всходы-кущение с высоким коэффициентом кушения, что позволяет его сеять позже обычных сортов пшеницы в конце сентября.

При посеве подсолнечника по системе «No-till», сроки сева смещаются на вторую половину мая с внесением предварительно (за 2 недели раньше) системных гербицидов типа раундап - до 3 л/га. Современные иностранные сеялки прямого посева и точного высева позволяют сеять подсолнечник не только с обычной шириной междурядий 70 и 45 см, а и с уменьшением ее до 30-15 см. При этом лучше использовать трехлинейные гибриды с интенсивным линейным приростом, что позволяет на две недели раньше создать плотный полог из листьев над поверхностью почвы и сорняками. Норма высева семян при таком посеве увеличивается на 10-15% и для скороспелых гибридов может составлять до 80-90 тыс. штук растений на гектар, раннеспелых - 70-60 тыс. штук/га. Обычная густота растений скороспелых гибридов подсолнечника составляет к уборке 70- 80 тыс. шт./га, раннеспелых - 55-60, среднеранних - 50-55 и среднеспелых - 45-50 тыс. шт./га.

По традиционной технологии почва после сева прикатывается и боронуется, боронование повторяется через 5-6 дней и в фазу 2-3 пар настоящих листьев, с последующей обработкой междурядий. При прямом посеве - боронование особенно при сплошном севе, проводят дважды

иностранными проволочными боронами, начиная с фазы двух пар и завершают в фазу трех пар настоящих листьев.

Если позволяет экономика предприятия, можно обрабатывать посевы подсолнечника в фазе 3-5 пар настоящих листьев (III и IV этапы органогенеза) рекомендуемыми растворами микроэлементов и стимуляторов роста.

После окончания ухода за растениями необходимо обеспечить своевременный подвоз пчелиных пасек и осуществлять контроль за фитосанитарным состоянием посевов и за созревaniem семян, не допуская перерастания растений на корню.

В технологических проектах выращивания подсолнечника все элементы важны, начиная от подбора предшественника и заканчивая сроками уборки, соблюдение их позволит собрать высокий урожай семян и увереннее выдержать экономический кризис.

Подсолнечник (ст. Краевского)

В текущем году при недостаточных запасах продуктивной влаги в слое почвы 0-150 см, при прогнозируемом засушливом лете, с высокими температурами воздуха в период цветения и отсутствии осадков в критический период цветение-налив семян складываются экстремальные условия для выращивания подсолнечника. В этих условиях необходимо в каждом фермерском хозяйстве применять современные технологии производства семян, обеспечивающие влагосбережение и экономное использование запасов продуктивной влаги как за счет системы подготовки почвы, так и улучшения минерального питания растений, обеспечения высокой чистоты посевов, оптимальной густоты состояния растений к уборке урожая.

Подсолнечник является наиболее экономически выгодной культурой для поддержания бюджета фермерских хозяйств и сельхозпредприятий и

выживания их в жёстких условиях рыночных отношений. Поэтому ей уделяется наибольшее внимание, такое же, как и озимой пшенице. Однако при увеличении площади посева в четырех-пяти полевых севооборотах, следует учитывать биологические особенности культуры, отсутствие сортов и гибридов, устойчивых к восьми расам вредоносной заразики, поражение болезнями растений. Планируемая площадь посева в 2016 году превышает 20 %, а на практике расширится до более 30 %, что существенно может привести к снижению урожайности семян.

Нашими многочисленными исследованиями в полевых опытах с разными сроками возвращения подсолнечника на прежнее место было установлено, что запасы продуктивной влаги в глубоких слоях почвы восстанавливаются после подсолнечника только через два - три года, а с учетом возрастающей засухи в последние годы – через четыре года. Поэтому обосновано размещение посевов подсолнечника на прежнем месте не раньше чем через четыре года. Сокращение сроков возвращения подсолнечника на прежнее место ведет к существенному дефициту продуктивной влаги в почве и снижению урожая, получению щуплых, легковесных и невыполненных семян с низким процентом их масличности. При ранних сроках возвращения подсолнечника на прежнее поле урожайность семян падает не только из-за дефицита продуктивной влаги в почве, но и из-за интенсивного поражения его растением паразитом-заразихой. Заразиха успешно развивается на корневой системе растений, истощает их, используя на свой рост и развитие влагу и питательные вещества. На посевах, заражённых заразихой, урожайность снижается на 6-8 и более центнеров. Семена заразики сохраняют всхожесть в почве до десяти лет. Бороться с заразихой можно эффективно там, где соблюдаются севообороты, применяются гербициды, другие агротехнические меры.

При ранних сроках возвращения подсолнечника растения поражаются такими болезнями – ложная мучнистая роса, инфекционное начало действия ее проявляется на протяжении 3-4 лет, а также белой и серой гнилью.

Современные технологии возделывания подсолнечника предусматривают размещение масличной культуры после лучших предшественников – зерновых колосковых культур. После них поля слабо засорены сорняками из-за интенсивного уничтожения и подавления их гербицидами в период ухода за посевами. Кроме того, эти культуры не используют запасы продуктивной влаги в слое почвы глубже 0-120 см. Для подсолнечника это важнейший фактор при острейшем дефиците влаги в почве. Размещение по другим предшественникам, особенно при ранних сроках возвращения, является нарушением и ведет к засоренности посевов подсолнечника злостными сорняками, как например, амброзией, репейником, дурнишником и другими. Создается угроза массового поражения растений заразой и болезнями. Для устранения этих негативных процессов требуются дополнительные затраты для проведения защитных мероприятий.

Современные технологии базируются на разных системах основной обработки почвы. Так, распространившаяся в последнее время иностранная технология выращивания семян подсолнечника исключает основную и допосевную обработку почвы. Она известна под названием NO-till. Уничтожаются сорняки путем обработки полей в осенний период гербицидами сплошного действия или весной перед посевом или сразу после посева по хорошо развитым розеткам многолетних корнеотпрысковых сорняков, бич наших полей. Использование мощных иностранных тракторов и широкозахватной посевной техники позволяет за один проход осуществлять одновременно ряд операций: нарезку щели в посевном слое почвы, посев с точной нормой высева семян и внесение минеральных удобрений с последующим прикатыванием взрыхленного слоя. По такой технологии самый низкий расход горючего на 1 га.

Однако в наших засушливых условиях климата у этой технологии выявились существенные недостатки. Так, отсутствие рыхления почвы осенью приводит к меньшему накоплению влаги в глубоких слоях, повышению уплотнения тяжелосуглинистых почв, что приводит к

рассыпанию подшипников на сеялках при посеве в конце мая. В уплотненной почве хуже распространяется и развивается корневая система подсолнечника. Поэтому только в отдельные годы, когда осенью почва покрывается глубокими трещинами и накапливается достаточное количество влаги, снижение урожая нивелируется. В фермерских хозяйствах, нарушавших основные элементы этой технологии, поля перепахали в надежде снижения засоренности и за счет рыхлости почвы увеличения водопроницаемости и накопления влаги.

Иностранные ученые предложили вместо системы NO-till применять Strip-till. Новизна её заключается в том, что осенью нарезаются глубокие полосы щелей ровно через 70 см на глубину до 60 см. Весной посев проводится строго в щели с помощью навигационных приборов.

Традиционно сложившаяся у нас технология возделывания подсолнечника отличается высокими затратами денежных средств на приобретение солярки, запасных частей. Объясняется это большим расходом горючего при выполнении осенью дискования, пахоты и безотвальных обработок, ведущих к тому же к быстрому износу тракторов. В целях экономии горючего осеннюю глубокую обработку проводят на глубину до 20 см, а раньше рекомендовали – 25-27 см. Из года в год в почве ниже пахотного слоя создавалась плужная подошва (без учета переуплотнения почвы тяжелыми тракторами), препятствующая проникновению осадков в осенне-весенний период в глубокие слои. Раньше было установлено, что для ликвидации подошвы надо проводить нарезки щелей на глубину до 60 см с повторением через 4 года. Но эта операция не проводится повсеместно.

Есть фермерские хозяйства, где систему обработки в целях экономии горючего упростили до проведения двух дискований. В силу экономических причин есть и поля, ушедшие в зиму без обработки.

Вспашку в перспективе надо полностью исключить из осенней обработки, так как она способствует интенсивному разложению гумуса, что

ведет к снижению плодородия почвы, а в дальней перспективе – к образованию песков.

В последние годы внедряется наиболее прогрессивная система основной обработки почвы без оборота пласта. Суть её заключается в том, что вслед за уборкой зерновых культур проводится дискование стерни на глубину рыхления 8-10 см, через месяц-полтора после отрастания сорняков дискование повторяется уже на глубину 10-12 см. Часть стерни, заделывается в почву, что ускоряет её разложение в засушливых условиях. В конце сентября и в октябре почву рыхлят глубокорыхлителями, чизелями на глубину 30-32 см. Такая система обработки улучшает водно-физические свойства почвы и создаст более благоприятные условия для развития корневой системы, роста растений и повышения их продуктивности.

Применение минеральных и органических удобрений (обязательный агротехнический прием) способствует поддержанию плодородия почв и повышению засухоустойчивости растений. Оптимальная доза минеральных удобрений составляет $N_{30}P_{60}$. Доза внесения минеральных удобрений под подсолнечник меньше чем, например, под кукурузу и озимую пшеницу, где она равна $N_{10-16}P_{10-16}K_{10-16}$. Поэтому ошибочно мнение тех, кто считает, что подсолнечник не только иссушает почву, но и сильно истощает ее. Уже доказано, что масличная культура на образование 1 ц семян потребляет минеральных веществ не более, чем другие, за исключением калия, который использует из более глубоких слоев. За счет оставшихся на поверхности почвы растительных остатков после подсолнечника идет обогащение почвы доступным калием.

Стартовое внесение минеральных удобрений в дозе $N_{10-16}P_{10-16}K_{10-16}$ при посеве подсолнечника улучшает условия питания молодых растений, ускоряет развитие корневой системы. Кроме того минеральные удобрения создают благоприятные условия на III-IV этапе органогенеза в фазе 4-5 пар настоящих листьев при закладке корзинок и цветочных бугорков.

Не менее важным является определение оптимального срока и начало сева подсолнечника. Многолетними исследованиями установлено, что культура относится к среднему сроку сева. И начинать его надо в нашей почвенно-климатической зоне при устойчивом прогревании почвы в слое 0-10 см до 10-12 °С. Это в календарные сроки, примерно, с 27 апреля по 5 мая. Можно приступать к севу при прогревании почвы в посевном слое до 8-10° С, но с обязательным внесением почвенных гербицидов под культивацию. При тщательной допосевной подготовке почвы семена высевают после предпосевной культивации при традиционной технологии на глубину 6-8 см. Всходы появляются на 12-14 день. Этот срок сева оправдан только на тех полях, где соблюдаются сроки возвращения подсолнечника на прежнее место.

По системе исключения основной обработки почвы осенью (No-till) начало сева задерживается, примерно, на неделю до отрастания хорошо развитых розеток многолетних сорняков и появления массовых всходов однолетних сорняков и эффективного уничтожения их гербицидами.

Однако в последние засушливые годы, особенно в 2015 году, выяснилось, что подсолнечник больше подвергся влиянию засухи при посеве в оптимальные сроки. Цветение растений, как правило, проходило в период уборки озимых культур, когда температура воздуха превышала 40° С. К этому времени подсолнечник уже использовал продуктивную влагу в слое почвы 0-150 см. Воздушная и почвенная засуха приводили к плохому опылению цветков пчёлами, что вызвало «череззерницу» в корзинках. Последующая засуха в период формирования и налива семян усугублялась их запасом. В результате – невыполненность и щуплость семян со снижением масличности.

Выход из создавшейся ситуации есть, и он заключается переносе срока сева на более поздний – в конце мая-начале июня. По теории вероятности до 88 % в это время должны выпадать осадки. Есть риск, что при неправильной допосевной подготовке почвы, можно высушить посевной слой и не

получить полноценных всходов. Растения при позднем сроке переносят воздушную засуху в фазе формирования корзинок при наличии неиспользованных запасов влаги в слое почвы глубже 0-100 см. Растения этого срока лучше переносят засуху и при наливе семян формируют их полноценными с накоплением максимального количества растительного жира. Естественно, что при таком сроке сева выше и урожайность. Для посева надо использовать сорта и гибриды иностранной и отечественной селекции скороспелой и раннеспелой группы.

Особенно оправдан этот срок сева на сильно засоренных посевах и массовом поражении растений заразой. Полупаровая обработка почвы позволяет максимально уничтожить сорняки и заразу, которая при прогревании почвы в слое 0-10 см до 30° С переходит в анабиоз и не оказывает вреда растениям.

Есть иной способ уничтожения сорняков и заразы в посевах подсолнечника, предусматривающий высев гибридов подсолнечника, устойчивых к применению страховых гербицидов, так называемая технология «Евролайтинг». Все виды сорняков и заразы уничтожаются полностью. Однако наши исследования показали, что обработка молодых растений ведет их к стрессу, что сопровождается снижением урожая семян по сравнению с поздним сроком сева подсолнечника.

Инкрустирование семян с применением протравителей, микроэлементов, стимуляторов так же способствует повышению устойчивости к засухе и получению полноценных и здоровых всходов, повышению прибавки урожая семян на 1,5-2 ц/га. Масса семян гибридов с разбегом от 40 до 80 гр. не влияет на урожайность, главное, чтобы они были удельнотяжелыми, выполненными и с хорошей всхожестью не ниже 85 %. На сеялках отечественного производства для мелких семян применяют посевные диски с отверстием в диаметре 2-2,5 мм. На иностранных сеялках точного посева проблем с посевом семян разной фракции нет, благодаря электронике.

Норма высева семян для получения оптимальной густоты стояния растений и период вегетации определяется запасами продуктивной влаги, которые считаются оптимальными если в почве накопилось её в слое 0-100 см до 120 мм и 0-150 см - до 200 мм. Учитываются поправки на снижение полевой всхожести по сравнению с лабораторной на 10 % и уничтожение растений при уходе за посевами по традиционной технологии – до 15 %. Ко времени уборки семян оптимальная густота стояния растений в посевах: скороспелых гибридов 70-80 тыс. на 1 га, раннеспелых – 55-60, среднераннеспелых – 45-50 тысяч на 1 га; сортов соответственно: скороспелых -50-55 тысяч на 1 га, раннеспелых – 45-50, кондитерских сортов – 30-40 тысяч на 1 га.

Существенное значение в засушливых условиях климата приобрело пересмотр схемы сева подсолнечника. Нами установлено, что на чистых посевах, что характерно для поздних сроков сева, отпадает необходимость рыхления междурядий. Переход от сева с принятой шириной междурядий 70 см до ширины 45 см сопровождается наступлением на 4-5 дней раньше смыканием листовой поверхности над почвой, до ширины 30 см - на 12 дней и до ширины 15 см - на 14 дней раньше. Температура воздуха между растениями при сужении междурядий до 30-15 см ниже на 7°C, а влажность воздуха выше, чем с междурядьем 70 см. Резкое уменьшение испарения влаги и более продуктивное её использование ведёт в дальнейшем к повышению сборов урожая семян. Лучше для сева с узкими междурядьями использовать иностранные сеялки с точной нормой высева семян. Норма высева семян не должна превышать 10-20 %. Уход за посевами прост и заключается в бороновании растений в период образования одной-трёх пар настоящих листьев. В то время как по обычной технологии ухода за посевами прсводится довсходовое и повсходовое боронование, одна-две междурядные обработки почвы. Для лучшего опыления цветков подсолнечника целесообразно подвозить пасеку к краю поля из расчета 1,5-2 пчелосемьи на 1 га.

Поздние сроки сева, как прием борьбы с болезнями и засорённостью посевов, а также схема посева подсолнечника с междурядьями 30 и 15 см запатентованы.

В случае угрозы развития эпифитотивных болезней подсолнечник можно убирать при влажности семян 18-22 % с последующей немедленной очисткой и сушкой их до стандартной влажности 7-8%. Обычно к уборке приступают при влажности семян 12-14% и заканчивают при 7-8%. Перестой подсолнечника до влажности семян до 5% ведет к потерям их при уборке. Важно при уборке не допустить травмирования и обрушивания семян, увеличения масличной примеси. Для этого надо тщательно отрегулировать обороты молотильного барабана до 400 оборотов в минуту и не превышать скорость движения комбайна с целью не допущения потерь семян на поле.

6.6. О сроках сева подсолнечника в работах

Краевского А.Н.

Казалось бы на первый взгляд, а что нового и полезного для сельхозпроизводителя может быть в информации по этому вопросу?

Хорошо известно, что используя современные научные разработки, можно высевать семена подсолнечника как под зиму, так и в сверхранние весенние сроки в апреле и сверхпоздние летние - в конце июня.

Для этого имеется большой ассортимент химических препаратов как тормозящие ростовые процессы, так и стимулирующие их. Достаточно большой выбор и средств защиты растений от сорняков, болезней и вредителей, что позволяет решать большинство агротехнических проблем, возникающих при разных сроках посева. А новейшие достижения зарубежной и отечественной селекции в создании гибридов разных групп спелости от среднеспелой и до ультрараннеспелой - с коротким периодом вегетации дают огромный простор в маневрировании сроками посева подсолнечника. При этом, не затрагивая темы создания и использования генетически модифицированных гибридов.

На вооружении земледельца долгосрочные и краткосрочные прогнозы о выпадении и распределении во времени осадков для получения полноценных всходов и дальнейшего развития растений при разных сроках сева. Компьютеризация этого процесса существенно повлияет на принятия решения специалистами. Да и современные сельхозмашины и орудия позволяют более существенно и в оптимальные сроки производить посев.

Картина в целом вырисовалась простая - есть достижения науки, используй их грамотно и сей в разумные агрономически обоснованные сроки подсолнечник, получай высокие урожаи семян и соответствующие доходы. Однако на практике часто из-за того, что не могут правильно сориентироваться со сроками проведения посева, получается, что растения

либо зарастают сорняками, либо интенсивно поражаются болезнями и паразитами, либо не успевают полностью вызреть или убирают семена с повышенной влажностью в ноябре-декабре. Естественно, о каком уровне урожая и качества семян с этих посевов можно говорить.

Сейчас селянин выживает в основном за счет производства нескольких культур, наиболее прибыльных и рентабельных, в том числе пшеницы и подсолнечника. К этому подтолкнули экономический кризис и сокращение государственных инвестиций. В результате рухнули все ранее научно-обоснованные севообороты и подсолнечник в структуре посевных площадей достиг практически 40 %.

Отсюда и все беды с его выращиванием в засушливые годы низкий урожай семян из-за недостатка легкодоступной влаги в глубоких горизонтах почвы, запасы которой не успевают восстанавливаться при перенасыщении посевов подсолнечником, и во влажные, очень редкие, годы - интенсивное поражение болезнями и вредителями и, соответственно, недобор урожая по этой причине. Если плодородие почвы можно еще поддержать путем внесения удобрений, то массовое накопление инфекции и паразита в почве, вспышка которых может произойти на протяжении 4-8 лет, преодолеть сложнее. Вот как раз здесь на передний план выступает большая значимость правильно подобранного срока сева. Это с учетом того, что для посева будут использованы семена современных гибридов с групповым иммунитетом к болезням и паразитам, заблаговременно протравленные и инкрустированные с применением микроэлементов и стимуляторов роста. К таким гибридам большей частью относятся отечественные, адаптированные к засушливым условиям среды, дающие стабильно высокие урожаи семян при правильно подобранном сроке посева. Иностранные гибриды пластичные и по урожайности превосходят отечественные только в благоприятные по увлажнению годы и на хорошем агротехническом фоне. Примеров и научных, и особенно производственных, имеется предостаточно. Мы

убедились в этом, когда фермеры на протяжении последних лет сделали резкий поворот в сторону закупки семян гибридов отечественной селекции.

Общее потепление на земном шаре повлияло не только на смещение сроков сева озимой пшеницы, но и подсолнечника. В последние засушливые годы погода сложилась так, что во второй половине лета во время вегетации подсолнечника заметно понижается температурный режим воздуха, чаще перепадают осадки. Поэтому смещение сроков цветения подсолнечника на 15-20 дней позволяет уйти от атмосферной и почвенной засухи и получить хорошо выполненные семена. Отсюда следует, что пора уже давно пересмотреть и сроки посева подсолнечника, исходя из этого.

Кроме того, при переносе сроков сева на более поздние решаются существенные агротехнические проблемы: эффективное уничтожение сорняков всех видов и очищение посевов не только от них, но и от инфекции, паразитирующей как на падалице подсолнечника, так и на широколистных сорняках.

Список литературы:

1. Краевский А.Н. Основы адаптивных технологий возделывания с.-х. культур. Подсолнечник, соя / Система ведения агропромышленного производства Луганской области на период 1997-2005 гг. / А.Н. Краевский, А.А. Карпенко, В.Е. Стотченко, Н.В. Решетняк, Н.В. Ковтун, Е.Н. Шепитько. – Луганск: Лугань, 1997. – С.259 – 267
2. Краевский А.Н, Карпенко А.А. Новый высокоурожайный гибрид подсолнечника ЛАН-26 // Збірник наукових праць Луганського національного аграрного університету: Серія с.-г. науки Ред. В.Г. Ткаченко. – Луганськ: Вид-во ЛНАУ, 2002. – № 18 (30). – С.53-54
3. Збірник наукових праць Луганського національного аграрного університету / Ред. В.Г. Ткаченко. – Луганськ: Видавництво ЛНАУ, 2007. – № 77 (100). –

- 248 с. // Наука и производство подсолнечника. Краевский А.Н., Карпенко А.А. – С. 60-63
4. Наши семена – залог стабильного и успешного агробизнеса // Под общей редакцией А.А. Карпенко и А.Н. Краевского. – Луганск: ООО «Пресс-экспресс», 2008. – 36 с.
5. Краевский А.Н., Винник П.Н. Влияние разных способов основной обработки почвы на продуктивность подсолнечника // Материалы научно – технической конференции научных сотрудников ЛСХИ по итогам 1993 года. – Луганск, 1994. – Часть 1. – С. 51-52
6. Краевский А.Н. Влияние способов, густоты посева и технологий ухода на урожайность подсолнечника // Науко – технічний бюлетень Інституту олійних культур УААН. – Запоріжжя, 1998. – Випуск 3. – С. 195-197
7. Краевский А.Н., Карпенко А.А. Основная обработка почвы в Луганской области // Актуальні проблеми сучасного землеробства. – Доповіді і виступи на Міжнародній науково-практичній конференції. Луганськ: ЛНАУ, 2003. – С. 244-248
8. Краевский А.Н., Карпенко А.А. Сроки сева и возвращения подсолнечника на прежнее поле // Збірник наукових праць Луганського НАУ. – Луганськ: ЛНАУ, 2006. - № 58 (81) – С. 67-70
9. Збірник наукових праць Луганського національного аграрного університету / Ред. В.Г. Ткаченко. – Луганськ: Видавництво ЛНАУ, 2007. – № 77 (100). – 248 с. // Наука и производство подсолнечника. Краевский А.Н., Карпенко А.А. – С. 60-63
10. Збірник наукових праць Луганського національного аграрного університету / Ред. В.Г. Ткаченко. – Луганськ: Видавництво ЛНАУ, 2001. – № 11 (23). – 184 С. // Новые методы внедрения научных достижений в производство. Краевский А.Н., Карпенко А.А. – С.62- 65

6.7 Зависимость посевных качеств семян подсолнечника от условий хранения (Малыхин И.И., Решетняк Н.В. и др.)

Высокое качество семян – одно из основных условий получения хороших урожаев подсолнечника. Семена, выращенные на высоком уровне агротехники и в благоприятные по погодным условиям годы обеспечивают более высокие урожаи. Особенно семена, которые прошли биологическое обогащение фосфором путем выращивания растений на семеноводческих участках удобренных высокими дозами азотно-фосфорных тунов $N_{180} P_{240}$ (Д.Н. Белевцев).

Семена подсолнечника имеют длительный период покоя (60-90 дней). Уборка в прохладную или влажную погоду, хранение их в холодных помещениях или с повышенной влажностью (свыше 10%) значительно удлиняют его. Поэтому к весне семена могут иметь низкую энергию прорастания и всхожесть. В этих случаях приходится использовать семена двух-трехлетнего срока хранения.

В годы массового поражения посевов подсолнечника склеротинией и серой гнилью семена имеют низкую энергию прорастания и всхожесть, они несут возбудителей болезней, что создает условия для продолжения болезней в следующем году. При этом, эпифитотии могут длиться 2-3 и более лет подряд. В этом случае посев целесообразно проводить здоровыми семенами, полученными в нормальные годы и имеющими длительный период хранения.

В 1981-1984 гг. нами изучалось влияние продолжительности хранения семян сорта Армавирский 3497 улучшенный на посевные и урожайные качества семян. Установлено, что хранение семян подсолнечника в течение 2,3,4 и 5-ти лет не снижало их посевных качеств. Энергия прорастания находилась на уровне 95-97%, а лабораторная всхожесть – 97-99%, полевая всхожесть – 87-96%, что соответствует семенам I-го класса. Наиболее высоки эти показатели были после 3-х лет хранения, а самые низкие – после

полугодового хранения. Во все годы свежие семена, то есть хранившиеся полгода, имели энергию прорастания и всхожесть на уровне 3-го класса.

Семена, выращенные в годы эпифитотий (1973, 1976, 1977) при хранении в течение 1-5 лет имели низкую всхожесть и энергию прорастания, являясь некондиционными.

При хранении семян в течение 6-10 лет энергия прорастания снижалась и составляла 56-83%, лабораторная всхожесть – 67-97%, полевая – 53 – 75%, то есть семена оказывались некондиционными.

Средняя урожайность подсолнечника при хранении семян в течении 2-5 лет колебалась от 23,0 до 24,5 ц/га. Причем наиболее высокой она была при хранении в течение 2-4 лет, а самой низкой у свежих, хранившихся полгода. При этом очень сильно проявлялось влияние особенностей года выращивания семян. Семена, выращенные в благоприятные (1974, 1978, 1980 гг.) давали более высокий урожай, а в годы эпифитотий и резко засушливые – пониженные.

При хранении семян в течение 6-10 лет урожайность снижалась на 5,6-1,4 ц/га и колебалась в пределах 18,9-23,1ц/га.

Таким образом, выращенные в благоприятные годы семена подсолнечника необходимо использовать для создания 2-3-летнего запаса семенного материала с тем, чтобы посев подсолнечника во все годы проводить семенами с высокими посевными и урожайными качествами.

После уборки семена тщательно очищаются, просушиваются до влажности 8-10%, засыпаются в мешки и хранятся в сухом помещении. В весенне - летние период проводится контроль за их состоянием, солнечная сушка и доочистка.

При посеве подсолнечника сеялками точного высева расход семян составляет 3-5 кг/га.

Хозяйство засекает в среднем 300-500 га подсолнечника, то есть годовая потребность семян при правильном расходовании 1-2,5 т, а трехлетний запас всего – 3-7,5 т.

Прибавка урожая от сева высококачественными семенами как минимум 2-3 ц/га, или по хозяйству ежегодно 60-150 т, что в десять и сотни раз окупает затраты (И.И. Малыхин).

Список литературы:

1. Борисенко С.И. Причины изреживания посевов подсолнечника и меры борьбы с ними. – Бюл. УНИИРСГ., Харьков. – 1958. – с.27-28.
2. И.И. Малыхин, Н.В. Решетняк // Посевные и урожайные качества семян подсолнечника при его длительном хранении // Весник с.-х. наук, 1984. – с.50-51.
3. Малыхин И.И. , Крикун Л.Н. Влияние срока хранения и подготовка семян на урожай подсолнечника. – тр. Харьковского СХИ. Харьков, 1978. Т.-252, с. 41-43.
4. Морозов В.К. Подсолнечник в засушливой зоне. – Саратов, Саратовское кн. изд-во 1967. – 185с.
5. Онищенко М.А. Состояние семеноводства подсолнечника и задачи его улучшения. – Бюл. НТИ по масличным культурам при поддержке ВНИИМК . 1972.вып.№2. – с.79-81.
6. Попов И.П. Состояние производства подсолнечника в Кубышевской области. – Бюл. НТИ по масличным культурам . Краснодарского ВНИИМК, 1972. Вып. №2. – с.51-52.
7. Строна И.Г. О значении крупности семян. – Земледелие. 1966.№2. – с.31-35.

6.3. Гидрофобный препарат «Нива» и его роль в защите семян в почве в период органического покоя

Гидрофобный препарат «Нива» для обработки семян на основе комплексного применения раствора веществ прополиса в 70 % этиловом спирте с добавлением янтарной кислоты, бора, сернокислого цинка, клейкого вещества, йода, сока алое, который отличается тем, что компоненты берут в следующем соотношении масс % :

Прополис	50,0
Бор	0,02-0,10
Сернокислый цинк	до 0,01
Янтарная кислота	до 0,08
Клейкое вещество	0,1-0,2
Йод	0,01-0,02
Сок алое	0,01-0,02
70 % этиловый спирт	остальное.

Гидрофобный препарат для обработки семян «Нива» - полезная модель для сельского хозяйства, растениеводства, а также может быть использован как препарат гидрофобного инкрустирующего действия для обработки семян подсолнечника, а также других культур для подзимнего посева. При температуре 12-14С оболочка которой покрыты семена растворяется.

«Нива» позволяет в течение 150-160 дней сберегать жизнедеятельность семян подсолнечника в почве, которые посеяны осенью, от набухания, преждевременного прорастания и повреждения низкими температурами и защищает его от проникновения влаги и поражения болезнями и вредителями.

Основным компонентом препарата «Нива» является прополис – натуральный естественный продукт, который содержит 10 % летучих масел, 30 % воска, 5 % пыльцы, 55 % смол и клейких веществ, которые на холоде образуют твердое и хрупкое вещество. Значительным является

антимикробное действие препарата на некоторые микроорганизмы. Кроме этого, прополис является ингибитором роста растений и содержит несколько микроэлементов, которые подавляют активность дыхательных ферментов.

Гидрофобное действие и защита семян достигаются путем инкрустации их препаратом «Нива» за 10-12 дней до сева.

Стимулятор «Нива Люкс» и назначение:

- предпосевная обработка семян сельскохозяйственных культур (стимулирование корнеобразования, улучшения полевой всхожести и увеличения энергии роста),

- внекорневые подкормки полевых культур 100% гарантия совместимости со средствами защиты растений. Может применяться для капельного орошения.

Способствует:

- повышение иммунитета растений;
- лучшему развитию корневой и листовой системы растения;
- обладает защитной способностью в начальный период роста и вегетации растений.

Обработка семян - 1,5-2,0 л. препарата растворяется в 10 л. воды. Перед севом за 1-2 дня проводим обработку семян. После обработки в течение 8-10 часов необходимо провести воздушно тепловой обогрев на солнце. Семенной материал, который обработан тонким слоем размещаем на пленке или брезенте. Толщина обработанного материала не должна превышать 5 см. В рабочий раствор можно добавлять сложные удобрения NPK 1-2 кг на 1 тонну семян или протравитель.

Отличие препарата «Нива» от других известных стимуляторов типа: АКМ, Биоглобин, Вермистим-К, Вымпел, Гумифиад, Деймос, Дорсай, Эмистим, Эндофит, Келпак, Марс, Неофит, Радостим, Реостим, Фумар и других отечественных и зарубежных стимуляторов состоит в том, что прополис определенное время не дает возможности испаряться

микроэлементам и ростовым веществом с обработанной поверхности, является антиоксидантом, обладает фунгицидным действием.

Стимуляторы и элементы стимулируют процесс фотосинтеза растений.

Улучшают рост листовой и корневой системы подсолнечника, что приводит к эффективному поглощению питательных веществ самим растением.

Поглощение через лист и механизмы поглощения.

Этапы:

1. проникает через кутикулу листа;
2. проникает через эпидермы;
3. проникает через эпидермальные стенки клетки и мембрану клетки;
4. поглощение пожнивных веществ клеткой;
5. перемещается по растению.

Микроэлементы 0,5% Бор помогает транспортировать Са в растении.

Наиболее эффективным из микроэлементов для подсолнечника является бор.

В целях лучшего использования микроэлементов подсолнечника, необходимо знать оптимальное значение РН почвы: сильное подкисление почвы приводит к повышению растворимости соединений марганца, и синтеза, алюминия – присутствующих в почве, высокие концентрации этих ионов могут повредить корневую систему растений. При повышении РН важные микроэлементы для растений: железо, цинк и медь образуют нерастворимые соединения (гидроксиды) которые выпадают в осадок и не усваиваются растением.

На щелочных почвах резко снижается растворимость фосфора и бора. В этих случаях необходимо оптимизировать РН субстрата и провести некорневые подкормки. Пример, длительный полив водой $\text{РН} > 7,0$ приводит к защелачиванию грунтов и снижению доступности микроэлементов бора, железа, цинка и меди.

При избытке фосфора–цинк и железо выпадают в осадок.

Известно, что цинк является антагонистом железа, избыток ионов цинка в почвенном растворе нарушает поступление железа в растение.

Основное назначение хелатообразователей состоит в том, чтобы поддерживать питательные микроэлементы в доступных для растения формах.

Они не разрушаются микроорганизмами находящимися в почве, они значительно усиливают растворимость питательных микроэлементов даже в сильнощелочных известковых почвах. Внесение Zn , Mn , Cu вместо применяемых в настоящее время солей повышает эффективность и уменьшает их количество.

Меры безопасности при внесении препарата «Нива»: препарат относится к малоопасным веществам, нетоксичным, не вызывает аллергию, экологически безопасен для людей и пчел.

При использовании препарата придерживаться общепринятых мер безопасности. При попадании препарата на открытые части тела, промыть водой.

Хранение: хранить в закрытой таре при t° от 0 до 30°C. Срок хранения 2 года.



Рис. 7.3.1. Семена, замоченные в воде (9), семена, обработанные гидрофобным препаратом «Нива» (4).

(11)36222

(19)UA

(51)МПК(2006)
A01C1/00

(21) Номер заявки: u 2007 08638

(22) Дата подання заявки: 27.07.2007

(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: 27.10.2008

(46) Дата публікації відомостей 27.10.2008,
про видачу патенту та Бюл. № 20
номер бюлетеня:

(72) Винахідники: Решетняк Микола Васильович (UA), Овчаренко Анатолій Семенович (UA), Драніщев Микола Іванович (UA),
Лопасенко Юрій Олексійович (UA),
Павлов Олексій Леонідович (UA)

(73) Власники: ЛУГАНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ,
м. Луганськ-8, 91008,
МАЛЕ ПРИВАТНЕ НАУКОВО-ДОСЛІДНИЦЬКЕ ПІДПРИЄМСТВО
" ДОЛИНА "

(54) Назва корисної моделі:
ПРЕПАРАТ ДЛЯ ПЕРЕДПОСІВНОЇ ОБРОБКИ НАСІННЯ "НИВА"

(57) Формула корисної моделі:

Гідрофобний препарат для обробки насіння на основі комплексного застосування розчину речовин прополісу у 70% етиловому спирті з додаванням бурштинової (янтарної) кислоти, бору, сірчаноокислого цинку, клейкої речовини, йоду, соку алое, який відрізняється тим, що компоненти беруть у наступному співвідношенні, мас. %:

прополіс	50,0
бор	0,02-0,10
сірчаноокислий цинк	до 0,01
бурштинова (янтарна) кислота	до 0,08
клейка речовина	0,1-0,2
йод	0,01-0,02
сік алое	0,01-0,02
70% етиловий спирт	решта.

УКРАЇНА

UKRAINE



ПАТЕНТ

НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

№ 36222

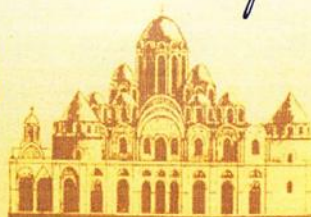
ПРЕПАРАТ ДЛЯ ПЕРЕДПОСІВНОЇ ОБРОБКИ НАСІННЯ
"НИВА"

Видано відповідно до Закону України "Про охорону прав на винаходи
і корисні моделі".

Зареєстровано в Державному реєстрі патентів України на винаходи
27.10.2008.

Голова Державного департаменту
інтелектуальної власності

М.В. Паладій



7.4. Место подсолнечника в севообороте

Предшественники подсолнечника

Подсолнечник, как полевая техническая культура, очень требователен к предшественникам. В первую очередь, он положительно реагирует на остаточную влагу после предшественников, особенно в глубоких горизонтах почвы. К предшественникам, которые не используют глубинную влагу, в первую очередь, относится озимая пшеница, а также яровые колосовые и кукуруза на силос и зеленый корм (Земледелие Донбасса, 1973). К данной группе предшественников можно отнести кукурузу на зерно (Никитчин Д.И., 1993).

Подсолнечник проявляет высокую отзывчивость на снегозадержание. По данным Саратовской опытной станции (1932) в среднем за 12 лет его урожайность повысилась на 5,3 ц/га (43,1%), против контроля без снегозадержания – 12,3 ц/га. Также снегозадержание повышало масличность подсолнечника (по Соколову Н.С., 1935).

В отношении отзывчивости подсолнечника на глубинные запасы продуктивной влаги следует отметить шестилетний период после зимы 1986/87 гг. За последние 60 лет это была самая устойчивая и снежная зима в Донбассе. Высота снежного покрова к концу зимы достигала 40-55 см, местами 60 см. Всего за ноябрь 1986 - апрель 1987 г. выпало 260 мм осадков.

Если в зиму 1984/85 гг. снег (30 см) в середине марта начал резко таять на фоне промерзшей до 70 см почве, что привело к наводнению в г. Луганске. В 1987 году под мощным слоем снега к концу марта почва полностью оттаяла и вся влага, накопленная в снеге, спокойно, без потоков воды ушла в почву, пополнив влагой глубокие слои почвы и грунтовые воды. Это мощное пополнение влагозапасов в глубоких слоях почвы в течение 6 лет (1987-1992 гг.) обеспечило среднюю урожайность подсолнечника по Луганской области 17,7 ц/га, тогда как в предыдущие 6 лет (1981-1986 гг.) средняя урожайность составила – 13,6 ц/га, а в последующие 1993 – 1998 гг. только 11,7 ц/га.

В Ростовской области, которая является самой крупной базой выращивания подсолнечника в РФ, его размещают в севооборотных звеньях: чистый пар – озимая пшеница-подсолнечник; чистый пар – озимая пшеница-озимая пшеница - подсолнечник; подсолнечник – чистый пар – озимая пшеница, озимая пшеница-подсолнечник-яровой ячмень поскольку подсолнечник высевается на площади 570 тыс.га, а озимая пшеница (1685 тыс. га) высевается по чистым парам на площади 895 тыс. га (Система, Ростов, 2001).

Наименьшее количество почвенной влаги остается после культур с глубокой корневой системой – сахарная свекла, суданская трава, многолетние травы 2-3-х летнего пользования, после которых нецелесообразно размещать подсолнечник. Для поддержания высокого фитосанитарного состояния подсолнечник недопустимо размещать после бобовых культур, вблизи акациевых насаждений , многолетних трав из-за распространения общих болезней и вредителей. (Система, Луганск.1997)

В условиях Луганской области из изучаемых 11-ти предшественников (Н.В. Решетняк,1978г.-1988г.) лучшими установлены горох, озимая пшеница, кукуруза на силос, ячмень. Урожайность по этим предшественникам получена: 23,0, 21,3, 20,3, 19,4ц/га. В Донецкой области по данным И.И. Малыхина (1977г.) лучшими предшественниками являлись озимая, кукуруза на зерно, яровые зерновые.

Общая оценка подсолнечника как предшественника других культур

Вопрос о подсолнечнике как предшественнике других культур возник с появлением этой культуры в России, где он приобрел вторую родину в виде технической масличной культуры с 1840 г. Подсолнечник как предшественник имеет ряд особенностей. Он сильнее и глубже (до 300 см) иссушает почву, чем кукуруза и зерновые колосовые. Вторая проблема - борьба с падалицей в посевах последующих культур. Для улучшения фитосанитарной ситуации при размещении товарных посевов подсолнечника

в полевом севообороте целесообразно соблюдать пространственную изоляцию от полей подсолнечника предыдущего года посева. Удаление посевов от 500 м и более снижает заболеваемость подсолнечника ложной мучнистой росой, ржавчиной, серой и белой гнилями и др. болезнями.

Список литературы:

1. Земледелие Донбасса. Донецк: Донбасс, 1973. – 200 с.
2. Малыхин И.И. Озимые после подсолнечника в севообороте / И.И. Малыхин // Труды Харьковского сельскохозяйственного института, 1977. – Т. 242. – С.22-24.
3. Малыхин И.И. Подсолнечник в полевых севооборотах / И.И. Малыхин // Труды Харьковского сельскохозяйственного института, 1972. – Т. 173.
4. Малыхин И.И. Подсолнечник в уплотненных посевах / И.И. Малыхин // Труды Харьковского сельскохозяйственного института, 1971. – Т. 160.
5. Малыхин И.И. Размещение подсолнечника в севообороте / И.И. Малыхин // Труды Харьковского сельскохозяйственного института, 1977. – Т. 242. – С. 18-22.
6. Малыхин И.И. Накопитель заразики / И.И. Малыхин // Защита растений, 1984. – № 3. – С.35.
7. Малыхин И.И. О подсолнечнике как предшественнике в Донбассе / И.И. Малыхин // Зерновые и масличные культуры, 1968. - № 11.
8. Малыхин И.И. Подсолнечник в севооборотах / И.И. Малыхин, В. Логвиненко, А. Коваленко // Земледелие, 1971. - № 10.
9. Малыхин И.И. Подсолнечник в севооборотах Степи СССР / И.И. Малыхин // Вісник сільськогосподарської науки, 1976. - № 12.
10. Малыхин И.И. Размещение подсолнечника в севообороте / И.И. Малыхин // Зерновое хозяйство, 1978. - № 10.
11. Никитчин Д.И. Подсолнечник / Д.И. Никитчин: К.: Урожай, 1993. – 192 с.
12. Решетняк М.В. Вплив насичення сівозми́н соняшником на його врожайність і фітосантарний стан ґрунту / М.В. Решетняк, М.І. Драніщев,

- О.Л. Павлов // Збірник наукових праць Луганського НАУ. Серія: Сільськогосподарські науки. - Луганськ: Елтон-2. – Луганськ: ЛНАУ, 2009. – № 7. – С.22-25.
13. Решетняк М.В., Дранищев М.І., Павлов О.Л. Вплив насичення сівозмін соняшником наврожайність і фітосанітарний стан ґрунту його // Вісник наукових праць Луганського НАУ. Серія «Сільськогосподарські науки». – Луганськ: Елтон-2, 2009. – №7. – С.22–24.
14. Решетняк Н.В. Подсолнечник в севообороте / Н.В. Решетняк // Масличные культуры, 1983. – № 5. – С. 19-21.
15. Решетняк Н.В. Разработка севооборота для получения моторных топлив растительного происхождения / Н.В. Решетняк. Н.И. Дранищев, В.Е. Стотченко, А.Л. Павлов // Збірник наукових праць Луганського НАУ. Серія: Сільськогосподарські науки. - Луганськ: Елтон-2. – Луганськ: ЛНАУ, 2009. – № 7. – С.43-47.
16. Решетняк Н.В. Влияние предшественников и способов основной обработки почвы на урожайность и качество семян подсолнечника в условиях северной степи Украины. – Дисс. на соискание уч. ст. канд.. с.-х. по спец. 06.01.01.- общее земледелие, Ворошиловград, 1989. – 200 с.
17. Система ведения агропромышленного производства Луганской области на период 1997 – 2005 гг. Луганск: Лугань, 1997. – 560 с.
18. Система ведения агропромышленного производства Ростовской области (на 2001–2005 гг.). – Ростов – на – Дону: „Феникс”, 2001. – 428 с.
19. Cambell C.A., Winklemen G.E., Read D. W. L., McAndrew D.W. First 12 years of a long-term crop rotation study in southwestern Saskatchewan // Canadian Journal of Soil Science. 1984. V. 64, N 1, P. 125 – 137.
20. Jonson W.E. Soil conservation: Canadian prairies // Dryland Agriculture. American Society of Agronomy. 1983, N 23. P. 259 – 272.
21. Jonson W.E. Cropping practices: Canadian prairies // Dryland Agriculture. American Society of Agronomy / 1983, N 23. P. 407 – 417.

22. Jong E., Cameron D.R. Efficiency of water use by agriculture for dryland crop production // Prairie Production Symposium. Soil and Land Resources. Winnipeg, Manitoba. 1980. 68 p.
23. Klocke N.L. Planting wheat into wheat residue – dilemma or challenge for Great Plains wheat production. Proceedings of Great Plains // Agricultural Council, Nebraska, 1982. P. 1 – 30.
24. Guide to farm practice in Saskatchewan 1984. Saskatoon: University of Saskatchewan, 1984. 256 p.

7.5. Подсолнечник как предшественник чистых паров и озимой пшеницы

Подсолнечник – предшественник чистого пара (черного и раннего)

На протяжении второй половины XX века в регионе Донбасса и зоны степи Украины подсолнечник был и остается основным предшественником чистого пара. Размещение пара после него обусловлено двумя критериями: 1- интенсивное потребление влаги из глубоких слоев почвы; 2 – активное решение проблемы падалицы.

Значение чистых паров в степном земледелии обычно отождествляется с такими показателями: снижение влияния засух и засоренности в севообороте; накопление подвижных элементов питания, улучшение общей фитосанитарной ситуации. При этом достигается стабильность производства высококачественного продовольственного и семенного зерна. Чистый пар, как необходимое условие производства зерна в степной зоне сохранится надолго, поскольку главный аргумент пара – устойчивая влагообеспеченность посевов озимой пшеницы на протяжении всей вегетации, а массовой альтернативы этому аргументу на сегодня нет. (Кирюшин В.И., 1995).

В условиях Луганской области, сегодня и в обозримом будущем, несмотря на разные взгляды и подходы, агротехнической основой полевых севооборотов остается чистый пар. Размещается он преимущественно после подсолнечника, посевные площади которого значительно расширились. На части площадей пары размещаются после поздно убираемых кукурузы и сорго на зерно, суданской травы на семена, яровых зерновых колосовых. В принципе, пар можно размещать после любого предшественника, если для этого есть объективные основания - исключительно высокая засоренность злостными многолетними сорняками, бессистемное или случайное внесение навоза на полях, расположенных вблизи ферм. В последние годы появился давно забытый вид парового предшественника – многолетняя (2-4 года и более) бурьянистая залежь (Система... Луганской ..., 1997; Шабашов В.В., 1999; Дранищев Н.И. Рекомендации, 2004).

Основная обработка почвы. Главная задача обработки почвы в чистых парах — применение влаго- и энергосберегающих технологий, обеспечивающих накопление максимально возможного количества продуктивной влаги в корнеобитаемом слое и сохранение ее в посевном слое почвы к началу оптимальных сроков сева с целью гарантированного получения своевременных и полноценных по густоте всходов озимых при любых условиях.

Выбор способа основной обработки почвы под чистый пар после подсолнечника в нынешней ситуации определяется следующими факторами:

- сроком уборки предшественника;
- способом и сроком внесения органических удобрений;
- экспозицией склона и степенью эрозионной опасности каждого поля или его участка;
- механическим составом почвы, мощностью гумусового горизонта;
- уровнем засоренности, особенно многолетними корнеотпрысковыми и корневищными сорняками;

- техническим и материальным обеспечением, финансовым состоянием хозяйств.

Такой подход определяет различные схемы подготовки почвы в паровом поле. Все виды и способы основной обработки после подсолнечника под чистый пар проводятся на двух диаметрально противоположных фонах:

ФОН-1 — измельчение стеблей подсолнечника после уборки дискованием в два следа во взаимно перпендикулярных направлениях, обычно дисковыми бородами БДТ-1, БДТ-7, БД-10 и дисковыми лушпильниками ЛДГ-10, ЛДГ-15 и др.,

ФОН-2 - оставление в зиму стеблей подсолнечника на корню, без их измельчения.

На взлущенном фоне-1 в зависимости от целей и задач могут проводиться:

- отвальная вспашка - обычно на глубину 25-27 см, преимущественно на эрозионно-безопасных полях и при осеннем внесении органических удобрений;

- мелкое плоскорезное рыхление на 10-12 или 12-14 см;

- глубокое плоскорезное рыхление на 25-27 см или 28-30 см;

- рыхление чизельными плугами ПЧ-2,5; ПЧ-4,5;

- рыхление стойками СибИМЭ;

-рыхление глубокорыхлителями;

- щелевание на 45-50 см через 4-6 или 8-10 м в зависимости от уклона щелерезами ЩН-2-140, ЩП-000, ПЩ-3-70;

- оставление взлущенного фона в зиму без дополнительных обработок.

Многолетними исследованиями, проведенными в Луганской области (Малыхин И.И., 1968, 1975, 1976; Шабашов В.В., Токаренко В.Н., 1981, 1986, 1988,1999,2000; Грабак Н.Х., Дзюбинский Н.Ф., Павлов В.А., 1993) доказано, что при тщательном, технологически выдержанном уходе за чистыми парами в весенне-летний период способы основной обработки чистых (черных и

ранних) паров практически равноценны по влиянию на урожайность озимой пшеницы, а также отмечена высокая эффективность оставления стеблей подсолнечника в зиму на корню без измельчения.

По стерневому фону чаще всего проводятся такие обработки почвы:

- мелкое (12-14 см) и глубокое (25-27 см) плоскорезное рыхление;
- позднеосеннее щелевание на глубину 45-50 см через 4-6 или 8-10 м.

Частота прохода щелереза тем большая, чем круче склон;

- оставление стерневого фона в зиму без обработок.

Многолетними опытами установлено, что в большинстве лет поверхность почвы ко времени уборки подсолнечника может покрываться довольно густой сетью мощных трещин, глубиной 40-70 см, с шириной у поверхности 1,5-3,5 см и протяженностью 5-6 погонных метров на 1 м². Значительно больше образуется мелких трещин шириной у поверхности до 1 см и глубиной 25-35 см с общей протяженностью до 10 погонных метров на 1 м². Поэтому даже без обработки почвы такая ненарушенная сеть почвенных трещин в сочетании с волнистым нанорельефом, образованным при окучивании подсолнечника, способствует полной аккумуляции осенне-зимне-весенних осадков в корнеобитаемом слое почвы.

Отсутствие продукции в год парования давно вызывало и сегодня снова поднимает дискуссию о целесообразности чистых паров, которые не вписываются в законы бизнеса. Однако практический опыт отказа от паров у нас уже есть, не стоит повторять те же ошибки еще раз. Основной практический и реальный рычаг противостояния засухам на зерновом озимом поле – технологически выдержанные чистые пары, которым на ближайшую перспективу массовой альтернативы в степной зоне нет (Шабашов В.В. 1999).

Преобладающим способом основной обработки почвы под чистый пар после подсолнечника до середины 70-х годов была отвальная вспашка плугом с предплужником на глубину 25-27 см. В 1971-1975 гг. впервые Малахиным И.И. изучена возможность полного отказа от основной осенней

обработки почвы под чистый пар после подсолнечника. К концу 70-х годов была изучена и стала применяться в производстве плоскорезная обработка почвы под чистый пар.

В период 1981-2012 гг. были изучены другие варианты с уменьшением глубины обработки почвы, включая нулевую осеннюю обработку. Следовательно, исследования последней трети XX века и начала следующего века по основной обработке почвы под чистый пар после подсолнечника, проведенные в условиях области, имели четкую почвозащитную и ресурсосберегающую направленность.

В среднем за 1977 – 2000 гг. урожайность зерна озимой пшеницы по вспаханному и необработанному с осени пару составила соответственно 39,2 и 40,8 ц/га. Преимущество способа без основной обработки было в десяти случаях из пятнадцати, когда прибавка урожайности зерна колебалась от 1,0 до 9,3 ц/га. В течение пяти лет отмечалась тенденция к снижению урожайности по варианту без осенней обработки от 0,2 до 0,7 ц/га, а в среднем за все годы полученная прибавка в пользу способа без осенней основной обработки почвы составила 1,6 ц/га. Однако в 73% лет прибавка или снижение урожайности озимой пшеницы находилась в пределах ошибки опыта, т.е. практически уровень урожайности был одинаковым. В новейших исследованиях за 2008 – 2012 гг. урожайность зерна озимой пшеницы сорта Одесская 267 в зависимости от способа основной обработки почвы под чистый пар после подсолнечника составила: по отвальной вспашке на 25 -27 см (контроль) - 44,1 ц/га; по безотвальному рыхлению на 25 – 27 см – 45,7 ц/га (+ 1,6 ц/га); по дискованию на 10 – 12 см – 45,6 ц/га (+ 1,5 ц/га); без осенней обработки – 46,9 ц/га (+ 2,8 ц/га) (Дранищев Н.И., Токаренко В.Н., Тимошин Н.Н. Решетняк Н.В., 2004-2013).

Роль подсолнечника в снегозадержании. Снегозадержание – один из вариантов влияния на водный режим в земледелии. Уже с первых лет возделывания подсолнечника как технической масличной культуры многие ученые и практики обратили внимание на уникальную возможность этой

культуры в вопросе снегозадержания. Особенно эта возможность культуры проявлялась, когда корзинки убрали вручную, а стебли оставались на корню на всю зиму.

В монографии «Снег и снегозадержание» Чирвинский П.Н. отмечает, что Броунов П.И. (1887) наиболее простым и дешевым способом снегозадержания считает «оставление на зиму на корню стеблей подсолнуха» (цит. по Чирвинскому П.И., 1931).

Прием снегозадержания стеблями подсолнечника на корню описан в романе М.А. Шолохова «Поднятая целина»

Таким образом, прием снегозадержания стеблями подсолнечника на корню был известен в конце XIX – начале XX века. Первым в условиях Донбасса изучал снегозадерживающую роль стеблей подсолнечника в чистом пару и на озимой пшенице в 60-70 годы XX века И.И. Малыхин. В результате проведенных исследований была подтверждена высокая эффективность стеблей подсолнечника, как самого дешевого средства для задержания снега в паровом поле и на озимой пшенице после подсолнечника. В 1981-2000 гг. элементы этой проблемы исследовали на Ворошиловградской (Луганской) областной опытной станции Шабашов В.В., Токаренко В.Н. Новейшие исследования в данном направлении были проведены на кафедре земледелия Луганского НАУ в 2007-2012 гг. (Дранищев Н.И., Токаренко В.Н., Решетняк Н.В., Тимошин Н.Н., Стотченко В.Е.).

На основании проведенных исследований за период 1968-2012 гг. определены положительные стороны оставления стеблей подсолнечника на корню в зиму в поле чистого пара:

- идеальное, беззатратное снегозадержание и снегоудержание на полях, отведенных под пар, способствующее равномерному распределению снега по полю и дополнительному накоплению почвенной влаги (фото 7.5.1 и 7.5.2);
- лесополосы и балки, прилегающие к таким полям, не заносятся снегом;

- снижение скорости ветра стеблями подсолнечника в приземном слое до безопасных значений, обеспечивает стабильную защиту поверхности поля от ветровой эрозии на протяжении осеннего, зимнего и весеннего периодов;
- почва под равномерным слоем снега промерзает на меньшую глубину, а весной раньше оттаивает на полую глубину;
- снег сходит относительно медленнее и позже, чем с оголенных площадей.



Фото 7.5.1. Залегание снежного покрова по обработкам почвы в производственном опыте в КФХ «Украина»: слева – отвальная вспашка; справа - вариант без осенней обработки
(фото Токаренко В.Н.)



Фото 7.5.2. Характер залегания снежного покрова при оставлении стеблей подсолнечника в зиму на корню (Токаренко В.Н.)

Установлено, что в большинстве лет поверхность почвы ко времени стебли подсолнечника в количестве 3-4 шт/м² (сорта) и 5-7 шт/м² (гибриды) с сухой массой 3-5 т/га оставленные на корню в зиму, способны осуществлять высокоэффективное, абсолютно беззатратное снегозадержание при относительно равномерном распределении снега по поверхности поля. Так, полевые замеры высоты снежного покрова, проведенные 31 января 2005 года на восточном ветроударном склоне, показали, что на фоне вспашки средняя высота снега была 20,4 см (от 10 до 27 см), а средняя высота снега на стерневом фоне после подсолнечника составила 33,4 см (от 28 до 41 см).

Более мощный снежный покров обеспечивает меньшую глубину промерзания почвы, более раннее ее оттаивание и лучшее поглощение влаги почвой. Стебли подсолнечника на корню при неблагоприятных условиях (отсутствие снега, морозы, сильные ветры, вымерзание и подсыхание поверхностного слоя почвы) надежно защищают почву от ветровой эрозии даже при критических скоростях ветра на протяжении всей осени, зимы и весны.

Оставление стеблей подсолнечника на корню в зиму без обработки – наиболее радикальный путь к ресурсосберегающим технологиям в части основной обработки почвы под чистый пар, не требующий никаких затрат.

Вторым звеном, после основной обработки почвы, в технологии подготовки чистого пара является весенне-летний уход. Традиционная технология механического ухода за паром является энергоёмкой, способствует распылению верхних слоев и уплотнению нижних слоев почвы, особенно по следу тракторов.

Число культиваций по уходу за парами 12-17 лет назад составляло 5-6, иногда 7. Сегодня, при резко возросшем уровне засоренности в ряде хозяйств области число культиваций пара доходит до 8-9. По этой технологии на уход за паром расходуется 45-50 л дизельного топлива, кроме того, накладывается расход масел, амортизация, ремонт, зарплата. Реальные варианты энергосбережения при весенне-летнем уходе за чистыми парами: применение высокопроизводительных, технологически отрегулированных широкозахватных агрегатов; комбинированный уход за парами, сочетающий традиционные элементы с применением современных гербицидов; содержание пара в чистом состоянии от сорняков только при помощи гербицидов, в сочетании с прямым посевом озимых.

Список литературы:

1. Грабак Н.Х. Обробіток ґрунту в умовах прояву водної та вітрової ерозії / Н.Х. Грабак, М.Ф. Дзюбинський, Б.А. Павлов.- Луганськ: Ред.-вид. відділ обл. управління по пресі, 1993.-56 с.
2. Земледелие Донбасса. Донецк: Донбасс, 1973. – 200 с.
3. Малыхин И.И. Обработка чистого пара под озимую пшеницу // Зерновое хозяйство, 1975, № 8. – С.15 -16.
4. Малыхин И.И. Повышение эффективности чистого пара / И.И. Малыхин.- Информ. Листок № 90 – 201, Луганск: МТЦНТИ, 1990. – 4с.

5. Малыхин И.И. Предшественники и обработка почвы чистого пара в Донбассе / И.И. Малыхин // Сб. научн. тр. Харьк. СХИ им. В.В. Докучаева, т. 320. – Харьков, 1986. – С. 31- 37.
6. Малыхин И.И., Гнатенко А.А. Правильно использовать поле после подсолнечника / И.И.Малыхин, А.А. Гнатенко // Зерновое хозяйство, 1973, № 9. – С. 32 – 33.
7. Научно обоснованная система земледелия Ворошиловградской области на 1981-1985 гг. – Ворошиловград: Изд-во «Ворошиловградская правда», 1981. – 276 с.
8. Нещадим Л.Н. Подсолнечник – предшественник озимых / Л.Н. Нещадим, И.И. Малыхин // Земледелие, 1976, № 9. – С. 45 – 46.
9. Пікуш Г.Р., Гетманець А.Я., Лебедь Є.М., Пабат І.А. Чорний пар. – К.: Урожай, 1992. – 168 с.
10. Пруцков Ф.М. Озимая пшеница / Ф.М. Пруцков. Изд. 2-е перераб. и доп. М.: Колос, 1976. – 352с.
11. Пруцков Ф.М. Озимая пшеница / Ф.М. Пруцков. Изд. 2-е перераб. и доп. М.: Колос, 1976. -352с.
12. Решетняк Н.В. Изучение предшественников подсолнечника в Донбассе / Н.В. Решетняк. // Особенности агротехники полевых культур в условиях левобережной лесостепи УССР: Сб. научн. тр. Харьк. с.-х. ин-т им. В.В.Докучаева, т. 320. – Харьков: ХСХИ, 1986. – С. 51 – 55.
13. Система ведения агропромышленного производства Луганской области на период 1997-2005 гг. – Луганск: Лугань, 1997. – 560 с.
14. Соколов Н.С. Общее земледелие / Н.С. Соколов. – М.: Сельхозгиз, 1935. – 671 с.
15. Чирвинский П.Н. Снег и снегозадержание. – Ростов н-Дону: Издательство Северный Кавказ, 1931. – 240 с.
16. Шабашов В.В. Научно-обоснованные севообороты – ведущий фактор экологически сбалансированного земледелия в условиях Луганской области. – Луганск: ТОВ «Знанія», 1999. – 8с.

17. Шабашов В.В. Технология подготовки черных паров и агрокомплекс возделывания высоких урожаев озимой пшеницы / В.В. Шабашов, И.И. Малыхин. - Ворошиловград: Гортипография, 1983. – 6 с.

Список публикаций по основной обработке почвы под чистый пар после подсолнечника – Шабашов В.В., Токаренко В.Н. 1981-2000 гг. [1 - 12].

1. Круть В.М. Способы основной обработки черного пара / В.М. Круть, В.В.Шабашов, В.Н. Токаренко. „Земледелие”, 1986. – №1. – С. 26 – 26.
2. Шабашов В.В. Отвальная и плоскорезная под черный пар после подсолнечника / В.В. Шабашов, В.Н. Токаренко, Г.Г. Шепелев, «Зерновое хозяйство», 1981. – №8.- С. 27 – 28.
3. Шабашов В.В. Ґрунтозахисна технологія вирощування озимих зернових / В.В. Шабашов, В.М. Токаренко. «Аграрна наука виробництву» (науково-інформаційний бюлетень завершених наукових розробок УААН), 1999. – № 2. – С. 4.
4. Шабашов В.В. Енергозберігаюча підготовка парового поля під озимі зернові після високостеблових культур / В.В. Шабашов, В.М. Токаренко. // Зб.: „Українська академія аграрних наук : розробки – виробництву”. – К.: Аграрна наука, 1999. – С. 20.
5. Шабашов В.В. Ефективність різних технологій обробітку пару після соняшнику в умовах східного степу / В.В. Шабашов, В.М. Токаренко, О.В. Барановський. – „Вісник аграрної науки”, 1997. – № 7. – С. 5 – 8.
6. Шабашов В.В. Ефективність способів основного обробітку ґрунту під чисті пари після соняшнику / В.В. Шабашов, В.М. Токаренко, Г.Г. Шепелєв, „Вісник с.-г. науки”, 1981. – №9, – С. 16 – 18.
7. Шабашов В.В. Нужна ли зяблевая вспашка под пар после подсолнечника / В.В. Шабашов, В.Н. Токаренко, А.В. Барановский. «Земледелие», 1998. – № 5. – С. 22.
8. Шабашов В.В. Озимые зерновые культуры / В.В. Шабашов, В.Н. Токаренко, Т.П. Кузьминская. В кн.: Система ведения

- агропромисленого виробництва Луганської області на період 1997-2005 гг. – Луганськ: Лугань, 1997. – С. 199 – 230.
9. Шабашов В.В. Спосіб підготовки парового поля під озимі зернові після високостеблових культур / В.В. Шабашов, В.Н. Токаренко. Патент України на винахід № 25907, А01В79/00 від 26.02.99.// "Промислова власність" від 31.10.1997. – № 5. – С. 2.1.
10. Шабашов В.В. Энергосберегающая почвозащитная технология подготовки чистого пара после подсолнечника / В.В. Шабашов, В.Н. Токаренко, А.В. Барановский, Н.Л. Савкин. // Зб. наук. праць Луганського державного аграрного університету (сер. с.-г. науки). – Луганськ: Вид-во ЛДАУ, 2000. – № 6 (15). – С. 100 – 103.
11. Шабашов В.В. Энергосберегающая технология основной обработки почвы под черный пар / В.В. Шабашов, В.Н. Токаренко. – Информ. листок, Ворошиловград: Укр НИИ НТИ Госплана УССР, 1988, № 88 – 221. – 4 с.
12. Шабашов В.В., Токаренко В.Н. Владо - и энергосберегающая технология / , „Земледелие”, 1988. – № 7. – С. 42 – 44.

Список публикаций по основной обработке почвы под чистый пар после подсолнечника – Дранищев Н.И., Токаренко В.Н., Тимошин Н.Н. Решетняк Н.В., Барановский А.В., Стотченко В.Е. 2004-2013 гг. [13 - 30].

13. Барановський О.В. Вплив основної обробки ґрунту на забур'яненість у полі чистого пару / О.В. Барановський, В.Н. Токаренко, М.М. Тимошин // Зб. наук. праць Луганського НАУ. Серія „Сільське господарство”. – Луганськ: „Елтон – 2”, 2008. – № 86. – С. 9 – 14.
14. Дранищев Н.И. Ресурсосберегающая основная обработка почвы под чистый пар после подсолнечника / Н.И. Дранищев, В.Н. Токаренко, А.В. Барановский// Зб. наукових праць Луганського НАУ. – Луганськ: Вид – во ЛНАУ, 2007. – № 80(103). – С. 31 – 35.

15. Дранищев Н.И. Технологии подготовки и ухода за чистыми парами условиях Луганской области (научно – практические рекомендации) / Н.И. Дранищев, В.Н. Токаренко, В.Е. Стотченко, И.И. Малыхин, А.В. Барановский, Л.М. Попытченко, В.В. Шабашов, А.М. Заика, Н.Ф. Дзюбинский. – Луганск: Изд-во ЛНАУ, 2004. – 25 с.
16. Дранищев Н.И. Экономическая эффективность возделывания озимой пшеницы в зависимости от способа основной обработки почвы под чистый пар / Н.И. Дранищев, В.Н. Токаренко, Н.Н. Тимошин, В.Е. Стотченко, Н.В. Решетняк, Л.М. Попытченко // Науковий вісник Луганського національного аграрного університету. Серія: «Сільськогосподарські науки» / Ред. В.Г. Ткаченко. – Луганськ: «Елтон – 2», 2012. - № 36. – С. 59–62.
17. Драніщев М.І. Вплив обробітку ґрунту під чистий пар після соняшника на ґрунтове живлення і якість зерна озимої пшениці / М.І. Драніщев, В.М. Токаренко, М.М. Тимошин, // Науковий вісник Луганського національного аграрного університету. Серія: «Сільськогосподарські науки» / Ред. В.Г.Ткаченко. – Луганськ: ЕЛТОН-2, 2013. – № 48. - С. 35 – 38.
18. Драніщев М.І. Вплив способів основного обробітку ґрунту під чистий пар на поживний режим, якість зерна озимої пшениці та економічні показники / М.І. Драніщев, В.М. Токаренко, О.В. Барановський, М.М. Тимошин // Зб. наук. праць Луганського НАУ. Серія „Сільськогосподарські науки”. – Луганськ: „Елтон – 2”, 2009. – № 100. – С. 60 – 63.
19. Драніщев М.І. Урожайність та якість зерна озимої пшениці сорту Одеська 267 за різних прийомів обробітку ґрунту під чистий пар після соняшнику / М.І. Драніщев, В.М. Токаренко, М.М. Тимошин // Науковий вісник Луганського національного аграрного університету, Серія: „Сільськогосподарські науки”. – Луганськ: „Елтон – 2”, 2011. – № 25. – С. 65 – 68.

20. Тимошин Н.Н. Строение пахотного слоя и структурно-агрегатный состав почвы в поле чистого пара / Н.Н. Тимошин, В.Н. Токаренко, А.В. Барановский // Зб. наук. праць Луганського НАУ. Серія „Сільськогосподарські науки”. – Луганськ: „Елтон – 2”, 2009. – № 100. – С. 174 – 176.
21. Тимошин М.М. Будова орного шару та щільність ґрунту в полі чистого пару в зв'язку з засобами його обробітку / М.М. Тимошин, О.В. Барановський, М.В. Решетняк, В.М. Токаренко // Зб. наук. праць Луганського НАУ. Серія „Сільське господарство”. – Луганськ: „Елтон – 2”, 2008. – № 86. – С. 226 – 229.
22. Токаренко В.М. Продуктивність озимої пшениці сорту Одеська 267 за різних способів основного обробітку ґрунту під чистий пар / В.М. Токаренко, М.М. Тимошин, М.В. Решетняк, О.Л. Павлов, Л.М. Попытченко // Науковий вісник Луганського національного аграрного університету. Серія: «Сільськогосподарські науки» / Ред. В.Г.Ткаченко. – Луганськ: ЕЛТОН-2, 2013. – № 48. - С. 107 – 109.
23. Токаренко В.М. Ріст, розвиток, перезимівля і продуктивність озимої пшениці в залежності від способів основного обробітку ґрунту під чистий пар / В.М. Токаренко, М.М. Тимошин, О.В. Барановський, Ізваріна Н.М. // Науковий вісник Луганського національного аграрного університету, Серія: „Сільськогосподарські науки”. – Луганськ: „Елтон – 2”, 2011. – № 25. – С. 195 – 198.
24. Токаренко В.Н. Влияние способов основной обработки почвы под чистый пар на урожайность и структуру урожая озимой пшеницы / В.Н. Токаренко, Н.Н. Тимошин // Науковий вісник Луганського НАУ. Серія: ”Сільськогосподарські науки” – Луганськ: „Елтон – 2”, 2009. – № 7. – С. – 71 – 74.
25. Токаренко В.Н. Агроэкологическое значение способов основной обработки почвы в снижении засоренности озимой пшеницы по чистому пару / В.Н. Токаренко, В.Е. Стотченко, Н.В. Решетняк // Екологічні

- аспекти Луганщини в контексті сталого розвитку (щорічна збірка наук. праць) / За ред. М.І. Дранищева (відпов. ред.), С.К. Черних, В.А. Яковлєва, Т.М. Косогової. – Луганськ: Вид – во ЛНАУ, 2009. – С. 101 - 105.
26. Токаренко В.Н. Влияние основной обработки почвы чистого пара на урожай озимой пшеницы и его структуру / В.Н. Токаренко, А.В. Барановский, Н. Н. Тимошин // Зб. наук. праць Луганського НАУ. Серія „Сільське господарство”. – Луганськ: „Елтон – 2”, 2008. – № 93. – С. 102 – 107.
27. Токаренко В.Н. Динамика засоренности в период парования и в посеве озимой пшеницы на фоне разных способов основной обработки почвы / В.Н. Токаренко, В.Е. Стотченко, Н.В. Решетняк // Зб. наук. праць Луганського НАУ. Серія „Сільськогосподарські науки”. – Луганськ: „Елтон – 2”, 2009. – № 100. – С. 180 – 183.
28. Токаренко В.Н. Способы основной обработки почвы под чистый пар и их экологическая целесообразность / В.Н. Токаренко, Н.Н. Тимошин, Н.В. Решетняк // Экологизация адаптивно-ландшафтных систем земледелия: материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 100-летию кафедры земледелия Воронежского ГАУ (10-12 декабря 2013 г.). – Воронеж: ФГБОУ ВПО Воронежский ГАУ, 2013. – С. 131 – 139.
29. Токаренко В.Н. Экологические аспекты чистых паров в Луганской области / В.Н. Токаренко, Н.И. Дранищев // Екологічні аспекти Луганщини в контексті сталого розвитку: Щорічний збірник наукових праць / Під ред. М. І. Дранищева, С. К. Черних, В. А. Яковлєва. – Луганськ: Видавництво ЛНАУ, 2008. – С. 90 – 96.
30. Токаренко В.Н. Экологические проблемы чистых паров на востоке Украины / В.Н. Токаренко, Н.И. Дранищев, А.М. Стройный // Вісник Луганського національного університету імені Тараса Шевченка, 2008. – № 14(153). – С. 114 – 120.

Подсолнечник - предшественник озимых. Озимая пшеница относится к числу наиболее требовательных к предшественникам культур. Урожаи озимой пшеницы бывают высокими, если она ко времени окончания осенней вегетации развивает достаточную надземную массу и мощную корневую систему. Поэтому, к предшественникам у озимой пшеницы основное требование - создание благоприятных условий ко времени ее посева: наличие достаточных запасов продуктивной влаги, хорошего строения пахотного слоя, мелкокомковатой структуры, выравненности поля, чистоты от сорняков, вредителей и болезнетворных начал. Большинство исследователей, изучавших влияние предшественников на урожайность и качество зерна озимой пшеницы, считает, что их влияние проявляется преимущественно через водный и пищевой режимы почвы (Бойко П.И., 1994, 2006; Брайан Мак Конки, 2009; Гармашов В.М., 2008; Цимбал В.М., 1970; Юркевич Э.О., 2007; Якименко А.С.).

Низкую эффективность подсолнечника как предшественника озимых на юге Украины отмечал Рубин С.С. (1955). В ранге пропашных предшественников, подсолнечник размещается на самом последнем месте, а как основной его недостаток, отмечают поздние сроки уборки и наличие большого количества падалицы.

В южных районах Украины возможно использование подсолнечника как предшественника озимой пшеницы. Изучение подсолнечника как предшественника озимой пшеницы широко проводилось опытными станциями юга Украины в 1920 – 1930 гг. В этих исследованиях установлено, что подсолнечник является не худшим предшественником для озимой пшеницы, чем кукуруза и ячмень (Вольф В.Г., 1962).

В степной зоне Украины подсолнечник, кукуруза на зерно и некоторые другие, поздно убираемые культуры, являются плохими предшественниками, особенно в засушливые годы. На Северном Кавказе значение подсолнечника как предшественника озимой пшеницы возрастает при продвижении с севера на юг. Так, на юге Ростовской области, Дагестане, Кабардино-Балкарии,

своевременно убраный подсолнечник, относится к допустимым предшественникам озимой пшеницы. В условиях Краснодарского края подсолнечник как предшественник озимой пшеницы широко распространен. Ценность подсолнечника, как предшественника возрастает при своевременной и высококачественной уборке и тщательной обработке почвы (Бондаренко В.И., 1977, 1988, 1991; Грабовец А.И., 2009; Губанов Я.В., 1983).

В известной монографии Пруцкова Ф.М. подсолнечник, как предшественник озимой пшеницы, для условий Украины вообще не упоминается. Он отмечает также, что подсолнечник довольно распространенный предшественник озимой пшеницы в Краснодарском крае, однако средний уровень урожайности озимой пшеницы в крае после подсолнечника и кукурузы на зерно на 15 – 20 ц/га ниже, чем после люцерны, эспарцета и зернобобовых культур. Урожайность зерна озимой пшеницы после подсолнечника обычно здесь составляет 36 – 43 ц/га, после многолетних трав и чистого пара - 50- 68 ц/га (Бугаевский В.К., 2005; Кузнецов А.И., 1967; Листопадов И.Н., 2008; Пруцков Ф.М., 1976; Яковенко Т.М., 2006).

В степных районах Украины в осенний период развития озимых промачивание почвы часто бывает незначительным и между нижним, постоянно влажным и верхним, увлажненным осенними осадками слоями остается сухая прослойка, не содержащая доступной влаги. За 16-летний период на Эрастовской опытной станции сухая прослойка на глубине 70 – 120 см обнаружена в осенний период развития озимой пшеницы: в занятом пару озимой рожью на зеленый корм - два года; эспарцетом – три года; после ячменя – пять лет; паровой озими – шесть лет; многолетних трав второго года пользования - восемь лет; подсолнечника – одиннадцать лет. В годы, когда после засушливой осени следует зима с небольшим количеством осадков, сухая прослойка в полутора метровом слое почвы сохраняется после непаровых предшественников и к началу весенней вегетации. Сохраняющаяся сухая прослойка препятствует дальнейшему

проникновению корней пшеницы вглубь и судьба таких посевов значительно зависит от выпадающих осадков (Бондаренко В.И., 1977, 1988, 1991).

Определенные изменения в отношении предшественников озимых в условиях центра и юга Ростовской области отмечаются в последние десятилетия, что в значительной степени связано с потеплением климата. К числу непаровых предшественников добавился подсолнечник, в основном его скороспелые сорта и гибриды [1,12,13,18]. (Балакшина Г.П., 2008; Грабовец А.И., 2007; Листопадов И.Н., 2008)

В условиях Донбасса в 70 – 80 е годы прошлого века изучение подсолнечника как предшественника озимых проводил И.И. Малыхин. Урожайность зерна озимой пшеницы за 1971-1975 гг. по предшественникам составила: чистый пар- 37,7 ц/га; кукуруза на силос – 24,3 ц/га; подсолнечник – 23,3 ц/га. В те годы удельный вес подсолнечника в полевых севооборотах Ворошиловградской области составлял 11,5%, причем в Сватовском районе этой области удельный вес подсолнечника достигал 16,5%, в полтора раза выше, чем в среднем по области, при среднегодовой урожайности 17,2 ц/га или на 1 ц/га выше, чем в среднем по области (Малыхин И.И., 1973, 1976; Нецадим Л.Н., 1976).

Подсолнечник, как отмечают Малыхин И.И., Решетняк Н.В., непосредственно для озимых считается самым худшим предшественником по таким параметрам: сильно иссушает почву; засоряет посевы падалицей; его уборка и лучшие сроки сева озимых часто не совпадают; наличие стеблей затрудняет проведение качественной обработки почвы; из-за этого сев озимых оттягивается обычно на поздние сроки. По этой причине после подсолнечника озимые высевают редко и только в отдельных хозяйствах. Однако проведенные ими исследования показывают, что при тщательном проведении технологических операций, подсолнечник, как предшественник озимых, заслуживает широкого применения в условиях Донбасса (Малыхин И.И., 1973; Нецадым Л.Н., 1976; Решетняк Н.В., 1986).

В условиях Крыма урожайность зерна озимой пшеницы по непаровым предшественникам существенно возрастала от применения минеральных удобрений. За 8- летний период получена урожайность без удобрений и на удобренном фоне: по кукурузе -25,9 и 32,0 ц/га; по озимой пшенице – 22,5 и 29,8 ц/га; по подсолнечнику – 23,3 и 29,1 ц/га (Николаев В.В., Изотов А.М., 2001).

Почва после уборки подсолнечника во многих случаях бывает чистой от сорняков, а верхний слой – рыхлый, поэтому под озимые можно не обрабатывать. Посев озимых можно проводить в междурядья подсолнечника обычными зерновыми сеялками или стерневыми без предварительной обработки почвы. Стоящие стебли подсолнечника, при этом, выполняют роль снегозадерживающих кулис. Основным препятствием размещения озимых по подсолнечнику является недостаток влаги в верхних слоях почвы к началу сева озимых. В среднем за 1971 – 1975 гг. урожайность зерна озимой пшеницы составила: по чистому пару – 37,7; по кукурузе на силос – 24,3; по подсолнечнику – 23,3 ц/га, в т.ч. в 1974 году соответственно: 43,7; 29,0; 39,7 ц/га (Малыхин И.И., 1973; Нещадым Л.Н., 1976).

Изучалась и озимая рожь после подсолнечника. Эта культура менее требовательная к предшественнику, выносит поздние сроки сева, хорошо зимует, а использовать её можно на зеленый корм или зерно. Озимая рожь хорошо подавляет падалицу подсолнечника. В случае гибели озимых по подсолнечнику поле идет под чистый пар (Нещадим Л.Н., 1976; Шабашов В.В.1997).

В аналитических статьях о современной ситуации с подсолнечником в Луганской области Н.Ф. Дзюбинский Н.Ф. (2008) и Краевский А.Н. (2007) отмечают, что подсолнечник выносит с урожаем основных питательных веществ не больше, чем другие культуры. Невозвращенный вынос питательных элементов за пределы поля в 2007 году, при средней урожайности зерна озимой пшеницы 21,2 ц/га, составил (без учета соломы): азота – 42 – 53 кг, фосфора 15 – 19, калия 11 – 15 кг, а с семенами

подсолнечника (14,0 ц/га): азота 32 – 38 кг (в 1,3 – 1,4 раза меньше), фосфора 10 – 12 (в 1,5 – 1,7 раза меньше), калия 11 – 18 кг (на уровне пшеницы или в 1,2 раза больше). Также отмечается, что с приходом в производство раннеспелых гибридов подсолнечника, наблюдаемым общим потеплением, совпадением сроков уборки культуры с оптимальными и допустимыми сроками сева озимой пшеницы, все чаще стали использовать поля после подсолнечника под озимые. Так, под урожай 2008 года в области 30 тыс. га (10%) озимых посеяно после него, а под урожай 2009 го 62,8 тыс. га (19,5%).

На протяжении XX века на Украине и в Донбассе подсолнечник считался самым худшим предшественником озимых и в официальном перечне предшественников озимых не значился. В тоже время, в Северокавказском регионе: Краснодарский и Ставропольский Края, на Нижнем Дону часть площадей озимых высевалась по подсолнечнику (Губанов Я.В., 1983; Пруцков Ф.М., 1976).

В условиях Луганской области основным непаровым предшественником до 1998 года была кукуруза на силос. По мере деградации отрасли животноводства в период 1998—2008 гг. первое место среди непаровых предшественников заняли стерневые. С 2009 года и по настоящее время основной непаровой предшественник подсолнечник. До 2009 года по подсолнечнику уже сеяли озимую пшеницу, но данный предшественник шел по строке прочие предшественники, только с 2009 года подсолнечник как предшественник озимых признан официально и был выделен отдельной строкой. Результаты полевых маршрутных обследований в период 2010-2013 гг. в ряде районов Луганской области убедительно свидетельствуют, что фитосанитарная обстановка и жизнеспособность посевов озимой пшеницы по подсолнечнику, при условии получения всходов в допустимые сроки, на порядок выше, чем по стерневым предшественникам.

В условиях 2015-2016 сельскохозяйственного года сложилось редкое сочетание благоприятных факторов для роста и развития озимых зерновых культур: очень мягкая зима способствовала сохранности всех озимых, и

особенно, слаборазвитых; рекордно раннее возобновление весенней вегетации с 15 февраля; в апреле-мае и до середины июня. сложились оптимальные влаго-термические условия для роста и развития озимых и яровых зерновых культур. В 2016 году в полевых опытах Луганского НАУ урожайность озимой пшеницы оптимальных сроков сева по предшественникам составила: по чистому пару – 67,9 ц/га; по гороху – 62,6 ц/га; по кукурузе на силос – 55,8 ц/га; по ячменю – 52,4 ц/га; по подсолнечнику – 47,3 ц/га.

После подсолнечника в настоящее время высевают, при благоприятных условиях увлажнения высевают озимые культуры: пшеницу, рожь, тритикале, ячмень

Современные посевные агрегаты позволяют проводить прямой посев озимой пшеницы по не дискованной, незасоренной стерне подсолнечника. В этом случае поле полностью укрыто стоящими и наклоненными стеблями подсолнечника, что создает идеальные условия для беззатратного снегозадержания на посевах озимых. Посев озимых на фоне дискования после подсолнечника такого эффекта не имеет.

Только в отдельные, особо засушливые годы (1981), после подсолнечника в метровом слое почвы доступная влага полностью отсутствует. Судьба посевов озимых по подсолнечнику в большинстве лет полностью зависит от выпадения осадков. Поэтому, при посеве озимых по подсолнечнику очень часто наблюдается несовпадение оптимальных сроков сева и достаточного увлажнения почвы.

Список литературы:

1. Балакшина В.И. Урожайность озимой пшеницы в биологизированных севооборотах сухостепной зоны Нижнего Поволжья / В.И. Балакшина, Г.П. Диканев, В.Н. Рассадников и др. // Земледелие, 2008. – № 3. – С. 34 – 35.
2. Бойко П.І. Науково – інноваційні аспекти сівозмін в Україні /П.І. Бойко, Н.П. Коваленко// Вісник аграрної науки, 2006, № 5. – С. 24 – 27.
3. Бойко П.І., Стан і перспективи досліджень з впровадження сівозмін у сільськогосподарське виробництво /П.І. Бойко // Вісник аграрної науки, 1994. – № 10. – С.43 – 51.
4. Бондаренко В.И. Озимая пшеница в Степи /В.И. Бондаренко, А.А. Собко, И.С. Годулян и др.. В кн.: Пшеница. – К.: Урожай, 1977. С. 239 – 270.
5. Бондаренко В.И. Особенности возделывания озимой пшеницы по обычной и интенсивным технологиям в зависимости от предшественников / В.И. Бондаренко, А.Н. Климов //Бюллетень ВНИИ кукурузы, Днепропетровск, 1991. – № 74. – С. 72-76.
6. Бондаренко В.И. Особенности возделывания озимой пшеницы после непаровых предшественников / В.И. Бондаренко, А.Ф. Артюх, И.И. Ярчук, Г.И. Косенко // «Возделывание озимой пшеницы по интенсивной технологии в Степи УССР». Сб. научн. трудов. – Днепропетровск: ВНИИ кукурузы, 1988. – с. 34 – 40.
7. Брайан Мак Конки, Пери Миллер. Сколько влаги оставляет предшественник / Брайан Мак Конки, Пери Миллер. // Зерно, 2009, № 1(33). – 48 – 55.
8. Бровкин В.И. Эффективность возделывания озимой пшеницы в различных звеньях севооборотов / В.И. Бровкин, А.Н. Уланов // Земледелие, 2008. – № 8. – С. 34 – 35.

9. Бугаевский В.К. Условия эффективности нулевой обработки почвы на Кубани / В.К. Бугаевский, В.М. Кильдюшкин, А.А. Романенко. Земледелие, 2005. – №2. – С.21.
10. Вольф В.Г. Соняшник на Україні / В.Г. Вольф. – К.: Держсільгоспвидав УРСР. – 1962. – 192 с.
11. Гармашов В.М. Агробιοенергетическая эффективность возделывания подсолнечника при разных способах обработки почвы / В.М. Гармашов, Е.В. Гармашов // Зерновое хозяйство, 2008. – № 1 – 2. – С. 4 – 7.
12. Грабовец А.И. Озимая пшеница / А.И. Грабовец, М.А. Фоменко. Монография. – Ростов – на – Дону: ООО „Издательство „Юг”, 2007. – 600 с.
13. Грабовец А.И. Технология возделывания озимых зерновых культур под урожай 2010 года / А.И. Грабовец, А.В. Лабынцев, И.Н. Ильинская и др. //Рекомендации. – пос. Рассвет: ГНУ Донской зональный НИИСХ Россельхозакадемии, 2009. – 24 с.
14. Губанов Я.В. Озимая пшеница / Я.В. Губанов, Н.Н. Иванов. – М.: Колос, 1983. – 359 с.
15. Дзюбинський М.Ф. Соняшник: екологічна доцільність та економічна вигідність вирощування / М.Ф. Дзюбинський // Екологічні аспекти Луганщини в контексті сталого розвитку: Щорічний збірник наукових праць / Під ред. М. І. Драніщева, С. К. Черних, В. А. Яковлєва. – Луганськ: Видавництво ЛНАУ, 2008. – С. 87 – 89.
16. Краевский А. Подсолнечник: реабилитация или приговор? / А.Н. Краевский // Фермерське господарство, 2007. – № 47(367). – С. 10 – 11.
17. Кузнецов И.А. Предшественники озимой пшеницы / И.А. Кузнецов. В кн.: Агротехника озимой пшеницы. – М.: Колос, 1967. – С. 55 – 105.
18. Листопадов И.Н. Севооборот: состояние, перспективы восстановления/ И.Н. Листопадов // Земледелие, 2008. - № 7. – С. 3 – 5.
19. Малыхин И.И. Правильно использовать поле после подсолнечника / И.И. Малыхин, А.А. Гнатенко // Зерновое хозяйство, 1973. – № 9. – С. 32 – 33.

20. Малыхин И.И. Предшественники и обработка почвы чистого пара в Донбассе / И.И. Малыхин // Особенности агротехники полевых культур в условиях левобережной лесостепи УССР: Сб. научн. тр. т. 320. – Харьков: Харьк. с.-х. ин-т им. В.В.Докучаева, 1986. – С. 31 – 37.
21. Нещадим Л.Н. Подсолнечник – предшественник озимых / Л.Н. Нещадим, И.И. Малыхин // Земледелие, 1976. – № 9. – С. 45 – 46.
22. Николаев Е.В. Пшеница в Крыму / Е.В. Николаев, А.М. Изотов. – Симферополь: СОНАТ, 2001. – 288 с.
23. Пруцков Ф.М. Озимая пшеница Ф.М. Пруцков. Изд. 2-е, перераб. и доп. М.: Колос, 1976. – 352 с.
24. Решетняк Н.В. Изучение предшественников подсолнечника в Донбассе / Н.В. Решетняк. // Особенности агротехники полевых культур в условиях левобережной лесостепи УССР: Сб. научн. тр. Харьк. с.-х. ин-т им. В.В.Докучаева, т. 320. – Харьков: ХСХИ, 1986. – С. 51 – 55.
25. Рубін С.С. Загальне землеробство / С.С. Рубін. – К.: Держсільгоспвидав, 1955. – 618 с.
26. Цимбал В.М. Формирование урожая зерна озимой пшеницы по различным предшественникам / В.М. Цимбал // Тр. Ворошиловградского СХИ, Том XX, «Вопросы биологии, физиологии и экологии сельскохозяйственных растений. - Ворошиловград: ВСХИ, 1970. - С. 13 – 17.
27. Шабашов В.В. Озимые зерновые культуры / В.В. Шабашов, В.Н. Токаренко, Т.П. Кузьминская. В кн.: Система ведения агропромышленного производства Луганской области на период 1997-2005 гг. – Луганск: Лугань, 1997. – С. 199 – 230.
28. Юркевич Є.О. Агроекологічна оптимізація посівних площ і розміщення соняшника в сівозмінах України / Є.О. Юркевич, Н.П. Коваленко. – Одеса: Вид-во ПП Огмрця О.П., 2007. – 43 с.
29. Якименко А.С. Физиолого-биохимические процессы в растениях озимой пшеницы в зависимости от предшественников / А.С. Якименко, Р.В.

Редька // Зб. наук. праць Уманського ДАУ. Сер. Біологічні науки і проблеми рослинництва. – Умань: УДАУ, 2003. – С. 148 – 151.

30. Яковенко Т.М. Роль олійних культур як попередників озимої пшениці / Т.М. Яковенко, І.М. Когут, О.В. Бабаянц. // Аграрний вісник Причорномор'я: Зб. наук. праць ОДАУ. - Одеса: ОДАУ, 2006, вип. 35. – С. 118 –125.

Подсолнечник – предшественник занятых паров. В связи с расширением посевных площадей подсолнечника, планетарным потеплением, существенно расширяются возможности этой культуры как предшественника под другие культуры и пары (чистые и занятые).

Поля из-под подсолнечника на фоне минимальной поверхностной обработки, при средних и благоприятных условиях увлажнения используют под посев озимых парозанимающих культур на зеленую массу: озимая рожь, озимая тритикале, озимая пшеница. Урожайность зеленой массы озимых парозанимающих культур достигает 80-120 ц/га. Для ускорения отрастания проводится ранневесенняя азотная подкормка. Зеленая масса озимых парозанимающих культур отличается пониженным содержанием падалицы подсолнечника в отличие от яровых парозанимающих культур.

По фону осеннего дискования и осенней обработки почвы после подсолнечника на 22-24 см весной практикуется посев яровых парозанимающих культур: бобово-злаковые смеси на зеленый корм, чистый посев овса на зеленый корм и сено, посев кормовых сортов гороха на зеленый корм; кукуруза на зеленый корм до выметывания метелки. После парозанимающих культур глубина основной обработки не превышает 10-12 см, в последующий период почва под озимые готовится по типу чистого пара, В урожае массы яровых парозанимающих культур, выращиваемых после подсолнечника, всегда присутствует его падалица до 25-70%. Все парозанимающие культуры убираются во второй половине мая – июне.

В 1975 -1988 гг. Малыхин И.И. изучал разные виды занятого пара (кукуруза на з/корм в фазе выметывания, горохо-овсяная смесь и кормовой

горох на з/корм после подсолнечника, их продуктивность и урожайность озимой пшеницы. По кукурузному пару урожайность массы – 209 ц/га (соотношение массы культуры и подсолнечника – 55-45%); по горохово-овсяной смеси - 151 ц/га (71-29%); кормовой горох – 180 ц/га (68-32%). Урожайность зерна озимой пшеницы по указанным видам занятых паров составила – 29,2; 34,6; 38,3 ц/га (Малыхин И.И. 1975, 1990).

В Ворошиловградском НПО Элита в 1984-1988 изучали способы обработки почвы под озимую пшеницу по кукурузе разных сроков уборки после подсолнечника. Урожайность кукурузы при уборке за 10-12 дней до выметывания – 152 ц/га при соотношении массы кукурузы и подсолнечника (69-31%); в фазе выметывания – 185 ц/га (58-42%); в фазе молочно-восковой спелости 245 ц/га (46-54%). Средняя урожайность озимой пшеницы в зависимости от срока уборки кукурузы составила: 35,5; 31,4; 26,2 ц/га. При выращивании озимой пшеницы по кукурузе на зеленый корм и особенно на силос целесообразно проводить только мелкое рыхление на 8-10 и 6-8 см. При этом, чем позже освобождается поле от предшествующей кукурузы, тем на меньшую глубину проводится обработка почвы (Круть В.М. 1985; Шабашов В.В. 1987, 1989).

Применение гербицидов для борьбы с падалицей подсолнечника, как правило, в посевах парозанимающих культур на зеленый корм не практикуется.

Список литературы:

1. Круть В.М. Подготовка занятого пара к осеннему севу / В.М. Круть, В.В. Шабашов, В.Н.Токаренко, «Зерновое хозяйство», 1985. – №9. – С. 15 – 16.
2. Малыхин И.И. Горох на зеленый корм в занятом пару / И.И.Малыхин, А.Н. Геращенко.- Информ. листок № 349-34/9. – Ворошиловград: ВМТЦНТИ, 1975. - 4 с.
3. Малыхин И.И. Занятые пары с горохом на сено и зеленый корм / И.И. Малыхин, Н.В. Решетняк, Е.И. Филатова. Информ. листок № 90-075. – Ворошиловград: ВМТЦНТИ, 1990. – 4 с.
4. Шабашов В.В. Выращивание озимой пшеницы после кукурузы на зеленый корм и силос в зависимости от обработки почвы / В.В. Шабашов, В.Н. Токаренко. Информ. листок № 89-008. – Ворошиловград: ВМТЦНТИ, 1989. - 4 с.
5. Шабашов В.В. Эффективность разных способов основной обработки почвы в занятых парах / В.В.Шабашов, В.Н. Токаренко. «Степное земледелие» (Респ. межведомст. тематич. научн. сборник), – К.: Урожай, 1987, Вып. 21. – С. 26 – 29.
6. Masse T. W. Conservation tillage obstades on dryland // Journal of Soil and Water Conservation. 1983. V. 38, N 4. P. 339 – 341.
7. Moss M.R. Land Process and Land classification // J. of Environmental Management. 1985. V. 20, N 4. P. 295 – 319.
8. Schreider H., Zulkifim M. – A numerical assessment of soil survey data for agricultural management and planning // Soil Surv. Land Evaluation. 1983. V. 3, N 2. P. 41 – 53.

Подсолнечник – предшественник яровых зерновых культур

После подсолнечника широко практикуется посев зерновых злаковых культур, как ранних, так и поздних. После подсолнечника высеваются такие культуры: яровой ячмень, овес, яровая тритикале, яровая пшеница

обязательно на фоне оптимальных доз удобрений и применения гербицидов, а в отдельных случаях требуется и двукратная обработка гербицидами. При размещении ранних яровых зерновых культур по подсолнечнику подготовку почвы (дискование, отвальная или безотвальная обработка) лучше проводить в осенний период. Весенняя обработка после подсолнечника, особенно при сухой весне, не позволяет качественно провести сев и получить своевременные всходы. Также имеет преимущество возможно ранний срок посева, чтобы яровые растения взошли и получили стартовое питание и развитие до появления падалицы. После подсолнечника можно высевать также поздние яровые злаковые зерновые культуры на зерно кукурузу и сорго, и эти же культуры на силос. В отдельных ситуациях после подсолнечника высевается просо. Особое внимание при выращивании поздних яровых культур уделяется допосевной борьбе с падалицей и сорняками, для эффективной борьбы с которыми следует выждать максимального прорастания падалицы, семян сорняков всех агробиологических групп и отрастания розеток многолетников.

Подсолнечник, при условии подготовки почвы с осени после его уборки, в условиях Ростовской области относится к удовлетворительным предшественникам ярового ячменя, овса, яровой пшеницы.

Проблемным вопросом является возделывание после подсолнечника гороха и других зернобобовых. В принципе, подготовить почву и получить всходы несложно. Основная проблема в растянутости периода появления всходов падалицы. Если первая волна всходов падалицы в начальных фазах роста бобовых культур легко снимается гербицидами, то со второй волной всходов падалицы в более поздние фазы развития бобовых культур возникают серьезные проблемы.

По нашим многолетним наблюдениям, проведенным в Луганском НАУ, в полях после подсолнечника можно бороться с заразой методом провоцирования прорастания ее семян. Наиболее эффективно этот процесс осуществляется в таких полях:

- в чистых парах после подсолнечника, когда первая обработка проводится при массовом прорастании сорняков и падалицы и зацветании горчицы полевой;
- в занятых парах после подсолнечника: озимые на зеленый корм, бобово-злаковые смеси и кукуруза до выметывания на зеленый корм;
- кукуруза и сорго на силос ранних сроков уборки после подсолнечника;
- ранние яровые зерновые после подсолнечника;

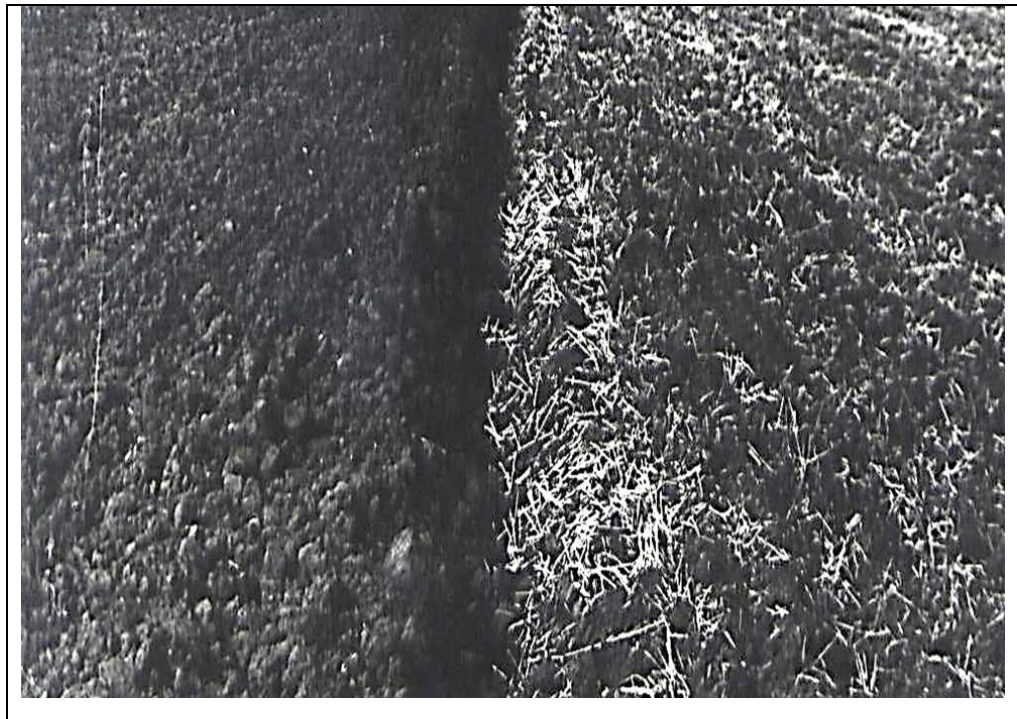
В сложившихся на сегодня условиях игнорировать подсолнечник как предшественник невозможно. Подсолнечник остается ведущим предшественником для чистых (черных и ранних) и занятых паров. Последние 7-9 лет подсолнечник лидирует среди непаровых предшественников озимых. При соблюдении технологических требований, по подсолнечнику можно высевать яровые ранние и поздние зерновые злаковые культуры.

6.6. Обработка почвы: оптимальные водно-физические свойства почвы для подсолнечника

Известно, что рост и развитие культурных растений во многом зависит от обработки почвы, ее агрофизических свойств. Тенденция, наблюдаемая сегодня в растениеводстве, – уменьшение количества обработок почвы и тем самым - снижение давления на пахотный горизонт - для чего необходимо учитывать, можно ли уменьшать число обработок или отказаться от них полностью.

6.6.1. Системы основной обработки почвы под подсолнечник

В хозяйствах Донбасса наиболее часто применяются следующие *системы основной обработки почвы: отвальная* (полный или частичный оборот пласта) рис 6.6.1.1.(1),



1

2

Рис6.6.1.1.Отвальная обработка почвы (1); Безотвальная (плоскорезная) обработка почвы (2).

Вспашка предназначена для рыхления почвы, создания благоприятного водно-воздушного, теплового, пищевого режимов и условий для накопления, сохранения и использования влаги, а так же для заделки в почву минеральных и органических удобрений, сорной растительности и пожнивных остатков. На рис. 6.6.1.1. (1) агротехнические требования и показатели качества работы выполнены.

безотвальная (без оборота пласта) рис. 6.6.1.1.(2). Плоскорезную обработку почвы применяют для рыхления почвы, уничтожения сорной растительности на стерневых фонах с максимальным сохранением стерни и

пожнивных остатков на поверхности поля. Для защиты пахотных земель от ветровой эрозии. На рис. 7.6.1.2. показано грубейшее нарушение агротехнических требований при проведении основной обработки почвы.



Рис. 6.6.1.2. При обработке почвы допущены грубейшее нарушения агротехнических требований

Обычная зябь - система основной подготовки почвы включает лушение стерни и зяблевую обработку. Аналогичная ей *обычная противоэрозионная обработка* почвы, предполагающая мелкое рыхление культиватором-плоскорезом и глубокое – плоскорезом глубокорыхлителем.

Полупаровую обработку почвы (полупар) осуществляют сразу же после уборки колосовых, проводят лушение стерни, через 10-12 дней проводят культурную вспашку и последующие в летне-осенний период поверхностные обработки пахоты, как в чистом пару. Автор *полупаровой обработки почвы* первый заведующий кафедрой земледелия Луганского национального аграрного университета, доктор с.-х. наук, профессор Н.П. Лубовский (1953 г.).

Улучшенная зябь. Применяют подготовку почвы под подсолнечник на тех полях, где отсутствуют многолетние конрнеотпрысковые сорняки.

Там, где после уборки зерновых колосовых до наступления холодов проходит 2-3 месяца, почву в течении июня, августа, сентября обрабатывают на глубину 6-8 см и 8-10 см, чтобы сохранить влагу, провоцировать всходы однолетних сорняков. Осенью в октябре, когда почва хорошо крошится и не образует крупных глыб, проводят вспашку на глубину 20-22 см.

Послойная обработка зяби. Применяют ее на полях, засоренных многолетними корнеотпрысковыми сорняками – осотом разовым, о. полевым (желтым), латуком татарским (осотом голубым, молочаем), выюнком полевым, молочаем поздним и др.

Главная задача такой обработки – истощить запасы питательных веществ к корням многолетних сорняков и вызвать их гибель. Это достигается путем послойных мелких (на 6-8, 8-10 и 12-14 см) обработок и глубокой вспашки (на 28-30 см).

Вспашку производят в конце сентября-октября. Для более полного уничтожения сорняков применяет гербицид Раундап (4-5 л/га). Применяют препарат после того, как сорняки хорошо отрастут, в зависимости от погодных условий. На полях, где корнеотпрысковые сорняки произрастают куртинами, можно проводить выборочное опрыскивание – по очагам (куртинам) многолетних сорняков.

6.6.2. Системы обработки почвы под подсолнечник в Донбассе конец XXв. начало XXIв.

Специалисты Луганского НАУ изучали три способа основной обработки почвы под подсолнечник: отвальный (полный или частичный оборот пласта), безотвальный (без оборота пласта), нулевой (посев в почву без ее обработки). До настоящего времени единого мнения о более эффективной системе обработки почвы в Донбассе нет, что обусловлено природными условиями, имеющейся в хозяйствах техники, предшественниками в полях севооборота, качеством семян и кадровым

исполнительным состав. Общим для способов обработки почвы является необходимость сохранения земельного природного ресурса и его рационального использования.

В 1974-1977 гг. на опытном поле Ворошилоградского сельскохозяйственного института (ЛНАУ) были проведены полевые опыты по изучению систем основной обработки почвы под подсолнечник (Малыхин И.И., Решетняк Н.В.), влияние на водно-физические свойства почвы, устойчивость к эрозии, содержание питательных веществ и засоренность посевов подсолнечника. Предшественник подсолнечника – озимая пшеница Одесская 51, сорт подсолнечника - Армавирский 3497. Параллельно проверяли возможность замены основной обработки почвы в борьбе с сорняками гербицидами.

Изучали следующие варианты обработки почвы:

1. Зяблевая вспашка (август) на 25-27 см, которая состояла из послеуборочного лущения стерни дисковыми лущильниками на глубину 7-9 см.
2. Плоскорезная обработка, которая включила плоскорезное безотвальное рыхление КППГ-250 на глубину 25-27 см.
3. Без обработки почвы (сегодня - вариант *No-till*). В этом варианте основную обработку почвы не проводили.
4. Без обработки почвы + гербициды: 2,4 –Д, (осенью 2 кг/га д.в.), весной до всходов - прометрин (3 кг/га д.в.).

Авторами установлено, что запас продуктивной влаги в 1-метровом слое почвы в варианте с плоскорезной обработкой (2 вариант) и без обработки (3 вариант) был выше на 14,2 мм и 7,8 мм по сравнению со вспашкой.

В вариантах по вспашке и плоскорезной обработке, урожайность подсолнечника получена одинаковой, в варианте без обработки получено снижение урожайности.

Известно, что устойчивость почвы к водной и ветровой эрозии в весенне-летний периоды определяется наличием пожнивных остатков (стерни) на поверхности почвы. В описываемых опытах по культурной вспашке стерня отсутствовала – 0 шт/м², по плоскорезной обработке – 391 шт/м², вариант без обработки – 415 шт/м². Засоренность посевов сорняками в варианте с зяблевой вспашкой (1 вариант) и в варианте без обработки + гербицид (4 вариант) практически была равна и составляла 18,6 шт/м² малолетних и 1,5 шт/м² многолетних. Урожайность подсолнечника в варианте со вспашкой составляла 18,4 ц/га, по плоскорезной обработке - 17,6 ц/га, без вспашки, без гербицидов – 10,9 ц/га, в варианте без вспашки + гербициды – 14,4 ц/га.

На Ворошиловоградской областной сельскохозяйственной опытной станции за 4 года (1977-1980 гг.) урожайность семян подсолнечника по вспашке составила 23,5, а по плоскорезной обработке 23,3 ц/га (Стотченко В.Е.).

Исследования по минимизации обработки почвы по выращиванию подсолнечника в Луганской области впервые были проведены Малыхиним И.И. (1970-1979 гг.) и В.Е. Стотченко (1976-1979 гг.). Минимальная обработка проводилась с целью защиты почв от эрозии и сохранения почвенного плодородия, способствующего меньшему нарушению и распылению поверхностного слоя почвы, а также сохранению растительных остатков на ее поверхности.

Плоскорезная обработка зяби способствовала лучшему сохранению и накоплению влаги в летне-осенний период по сравнению со вспашкой. Сохранение стерни на поверхности давало преимущество в предотвращении ветровой эрозии и смыва почвы. Работами В.Е. Стотченко, Н.Н. Тимошина доказано, *плоскорезная основная обработка* почвы не снижает урожайность

подсолнечника при слабой засоренности полей (ниже порога вредоносности) особенно многолетними сорняками.

Исследованиями Н.В. Решетняка в 1979-1985 гг. доказано достоверное повышение урожайности подсолнечника (на 17,8 %) при использовании основной обработки почвы с применением рыхлителя РН-1,75 по сравнению с плоскорезной обработкой, при этом на поверхности почвы остается больше пожнивных остатков (на 12-14 %), что способствует лучшей защите от водной и ветровой эрозии. Урожайность подсолнечника в варианте без основной обработки почвы снижалась на 2,8-3,1 ц/га или 14,6 % по сравнению с вариантом со вспашкой целесообразно в этом варианте проводить весной ранневесеннее боронование и одну лишь предпосевную культивацию (И.И. Малыхин, Н.В. Решетняк, 1983г.).

Рыхлитель РН-1,75 представлен на рис. 6.6.2.2.



Рис. 6.6.2.2. Рыхлитель РН-1,75

Стотченко В.Е., Решетняк Н.В. проводили исследования по изучению новой технологии обработки почвы (полосная обработка *Strip-till*) агрегатом ПГР-2. Урожайность подсолнечника при использовании *Strip-till* составила 32,4 ц/га или на 9 ц больше чем в варианте со вспашкой.

Положительная роль *почвозащитной безотвальной обработки* с применением плоскорезных орудий показана Тимошиным Н.Н., который в период с 1980 г. по 1989 г. осуществлял экспериментальные работы в Луганском научно-производственном объединении Элита. Так, в вариантах с плоскорезным рыхлением полностью предотвращен весенний смыв почвы, а в период вегетации и при летних ливневых осадках. Водопроницаемость пахотного горизонта после обработки плоскорезными орудиями несколько возрастала, что существенно повышало освоение весенних талых и вод летних ливневых осадков.

При весеннем рыхлении почвы культиватором КПС-4 урожайность составила 1,86 т/га, а по нулевой обработке 1,67 т/га (Капустин С.И., Кабан В.М., 2000 г).

В опытах специалистов Луганского института агропромышленного производства (ЛИАПП) урожайность подсолнечника значительно снижалось при перенесении сроков мелкой (6-8 см) обработки почвы на весну. Так, если по зяблевой вспашке на 20-25 см урожайность составила 1,81 т/га, то по весеннему дискованию на глубину 10-12 см – 1,55 т/га (Ткалич И.Д., Кабан В.М., 2008 г).

Работами Краевского А.Н. показано, *плоскорезная обработка* почвы под подсолнечник целесообразна на полях, подверженных ветровой эрозии, но следует учесть, при этом основная масса семян сорняков сосредотачивается в верхнем слое, что приводит к резкому возрастанию засоренности посевов в весенне-летний период.

При более поздних исследованиях (И.И. Малыхин) (информационный лист № 90-122, 1990 г) значение отдельных систем обработки почвы и возможность ее минимализации при возделывании подсолнечника в Донбассе. Согласно данных полевых опытов учебно-опытное хозяйство Луганского СХИ. При выращивании подсолнечника по интенсивной технологии с применением улучшенной зяблевой обработки приводит пример, что улучшение зяблевой обработки не показали преимуществ перед полупаровой обработкой ни по эффективности в борьбе с сорняками, ни по урожайности подсолнечника, ни по затратам, наиболее снижение (в 4 раза) засоренности посевов получено от применения гербицидов, затем после посевной и основной обработки почвы.

Зяблевая обработка почвы снижает засоренность преимущественно многолетниками (на 40%) и урожайность подсолнечника по зяблевой обработке был самым высоким. Применение гербицидов не дала положительной замены обработки почвы. Прибавка урожая подсолнечника от гербицидов при нулевой обработке была очень высока – 7,4 ц/га, однако общий уровень урожайности был на 4 ц/га ниже, чем при обработке на фоне зяби гербициды обеспечивали прибавку урожая 5,4 ц/га.

Изучение «прямого посева» подсолнечника на черноземах Степи Украины положительных результатов на урожайность в большинстве не показало. Так в опытах Луганского СХИ (Решетняк Н.В., Малыхин И.И., 1974-1977 гг.) в Донецком институте АПП на делянках, где была проведена вспашка и общепринятый уход за посевами урожайность подсолнечника за 1997-1999 годы получили 2,17 т/га, а при проведении нулевого цикла (гербицид раундап, прямой посев сеялкой «Кинзе», после посева гербицид Харис) – 1,75 т/га.

В Луганском институте АПП при прямом посеве в необработанную почву и применение гербицидов урожайность подсолнечника 0,66 ц/га, а по вспашке 1,45 т/га, (Краевский А.Н., 1998г).

Выращивание подсолнечника без зяблевой обработки почвы в конце XX века исследований А. Н. Краевский и А. А. Карпенко. Экономический кризис в стране обусловил стихийный период на возделывания подсолнечника без основной обработки (Збірник наукових праць Луганського державного аграрного університету /Ред. В.Г. Ткаченко. – Луганськ: Видавництво ЛНАУ, 2000. - № 6 (15) – 180 с.).

Такие поля в летне – осенний период интенсивно зарастают как однолетними, так и многолетними корнеотпрысковыми сорняками.

При отсутствии мульчирующего слоя почвы на необработанных полях пересыхает, а по следу комбайнов и автомобилей еще и переуплотняется. В результате продуктивной влаги в метровом слое почвы накапливается и сохраняется с осени на 8,1- 28,2 мм меньше, чем после вспашки.

Высокая засоренность необработанных полей и расположение основной массы семян сорняков на поверхности не позволяет глубокой ранневесенней обработкой и предпосевной культивацией эффективно бороться с ними.

Полное исключение основной обработки почвы при неудовлетворительном водном и питательном режиме, высокой засоренности сопровождается недобором семян подсолнечника на каждом

гектаре до 5,7 – 7,3 ц. При применении гербицидов повышается чистота посевов, но и в этом случае сбор урожая семян ниже на 2,4 – 4,0 ц/га.

Таким образом, на данном этапе культуры земледелия выращивание подсолнечника без зяблевой обработки почвы агрономически и экономически не оправдано (2000 г.).

Многие авторы указывают на положительную роль осенней обработки ранней зяби в борьбе с сорняками, на повышение накопления подвижных питательных веществ в почве и урожая яровых [1, 2, 3, 4, 5].

Согласно обобщенным данным Всесоюзного научно-исследовательского института кукурузы осенняя дополнительная обработка ранней и поздней зяби эффективна только на юге Степной зоны Украины. В Северной, Центральной и юго-западной части Степи этот способ обработки зяби не оказывает устойчивого положительного действия [34]. Это подтверждается в опытах И. И. Малыхина, проведенных на опытном поле Ворошиловградского СХИ, где полупаровая обработка почвы не имела преимуществ перед обычной и поздней в накоплении, сохранении влаги и повышении семян подсолнечника [3]. Малыхин И. И. Зябь под ... [4] Малыхин И. И. Влияние зяблевой.

По многолетним данным Донского научно-исследовательского института при полупаровой обработке почвы урожай подсолнечника повысился с 25 до 28 ц/га.

Список литературы:

1. Бородин Н.Н. Полупаровая обработка почвы // «Колхозное производство», 1960 . № 6. С. 18-19.
2. Державин А. М. Различные приемы обработки зяби под кукурузу // - Кукуруза. 1959. № 8, С. 21-23
3. Лубовский Н. П., Малыхин И. И. Возделыванию подсолнечника в Донбассе. – Земледелие, 1960, № 1, С. 67 – 73.

4. Малыхин И. И. Влияние зяблевой обработки на урожай подсолнечника /Вопросы биологии, экологии и агротехники полевых культур.: Труды Харьковского СХИ, Т. 206 Харьков, 1975, С. 43-46.
5. Малыхин И. И. Гербициды при возделывании подсолнечника. – Труды Харьковского СХИ, Т. 221 Харьков, 1976, С. 57-60.
6. Малыхин И. И. зябь под подсолнечник. – Зерновое хозяйство, 1975, № 2. С. 34-35.

7.6.2.Классификация систем обработки почвы по Л. Погорелову

1. На базе вспашки – *традиционная система обработки почвы*, для которой характерны:

- провокация прорастания сорняков, разрушение почвенных капилляров, подрезание сорняков;
- рыхление почвы на глубину 20-30 см с полным оборотом пласта;
- полная заделка пожнивных остатков на глубину 8-12 см;
- подготовка равномерного посевного ложе для семян;
- заделка семян на заданную глубину в качественно подготовленную почву.

2. На базе глубокого рыхления (рис. 6.6.2.1; рис. 6.6.2.2) – *консервирующая система обработки почвы*, для которой характерны:

- создание мульчирующего слоя измельченными растительными остатками;
- обработка верхнего слоя почвы с измельчением растительных остатков и безотвальной основной обработки почвы на глубину 25-40 см;
- сохранение растительных остатков до 70 % на поверхности поля;
- полное подрезание сорняков;

- заделка семян на заделанную глубину в условиях сева со значительным количеством измельченных растительных остатков на поверхности почвы;
- дополнительное наполнение и сбережение продуктивной влаги в метровом слое почвы до 25-30 мм.



Рис. 6.6.2.1. Глубокорыхлитель



Рис. 6.6.2.2. Мульчирующий слой с измельченными растительными остатками

3. На базе поверхностного рыхления (рис.6.6.2.3; рис.6.6.2.4) – *мульчирующая система обработки почвы*, для которой характерны:
- мульчирование измельченными пожнивными остатками;
 - обработка верхнего слоя почвы на глубину до 10 см с перемешиванием растительных остатков;
 - сохранение до 30 % растительных остатков на поверхности почвы;
 - полное подрезание сорняков;
 - заделка семян на заданную глубину, с незначительным количеством растительных

остатков на поверхности;

- дополнительное сохранение продуктивной влаги в корнеобитаемом слое до 15 мм.



Рис. 6.6.2.3. Дискатор Rapid



Рис. 6.6.2.4. RTS Salford орудие для вертикальной почвенной обработки

4. На базе прямого сева культур – пропашных культур

Рис. 6.6.1.9 Сеялка «Кинзе» и др., для культур сплошного сева Рис. 6.6.1.10 Сеялка «MORRIS» и др.

- мульчирование поверхности почвы растительными остатками;
- полное сохранение растительных остатков на поверхности почвы;
- химические меры борьбы с сорняками;
- заделка семян на заданную глубину в необработанную почву со значительным количеством растительных остатков на поверхности;
- сохранение продуктивной влаги в корнеобитаемом слое почвы до 10 мм.



Рис. 6.6.1.9 Сеялка «Кинзе»



Рис. 6.6.1.10 Сеялка «MORRIS»



Рис. 6.6.1.11 Прямой посев подсолнечника сеялкой «Кинзе»



Рис. 6.6.1.12. Прямой посев подсолнечника по предшественнику кукуруза No-till

Нулевая (No-till) (посев в необработанную почву Рис. 6.6.1.12.), при которой сев проводят специальными сеялками рис. 6.6.1.13., для борьбы с сорняками используют гербициды. Нулевая обработка благоприятствует

накоплению органического вещества в почве, сводит к минимуму плоскостную эрозию почвы. Однако возникает новое противоречие по сравнению со вспашкой. Без глубокого сплошного рыхления на поле при таянии снега и ливневых осадках усиливается поверхностный сток. При системе земледелия No-till, энергия поверхностного стока с плоскости склона поля, усиливается приводит к росту образования овражной сети и сильному смыву верхнего плодородного слоя почвы (гумуса). Без почвозащитного комплекса, при переходе к системе земледелия No-till, необходимо в каждом типе севооборотов провести специальный комплекс мероприятий по защите поля от эрозии.

Каждое поле на котором имеется склон более 2° необходимо защитить водорегулирующим комплексом (системы водозадерживающих валов, лесных полос, провести глубокое щелевание поперек склона и тд.). Эти приемы способны задерживать на поле «избыточный» поверхностный сток с неразрыхленной пашне.



Рис. 6.6.1.13.Состояние поля для посева подсолнечника по технологии No-till.

На ветроударных склонах (восточных и южных) если предшественником является озимая пшеница, там где на поверхности поля стерня не измельчается рис. 6.6.1.14.

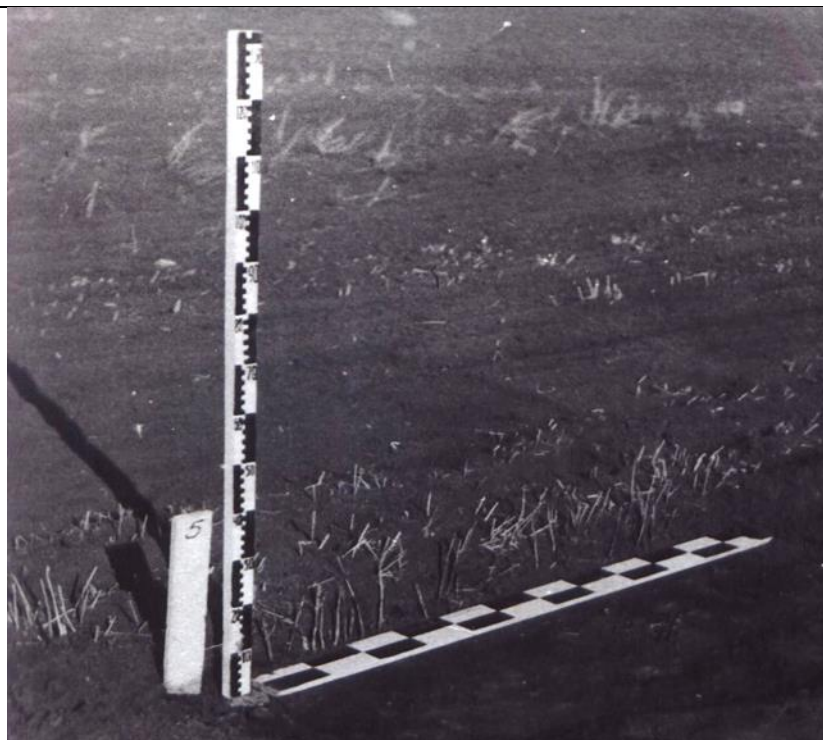


Рис. 6.6.1.14. Не измельченная стерня (культур сплошного сева) способствует накоплению фракций почвы до 1 мм при пыльных бурях.

При пыльных бурях фракции почвы до 1 мм полностью задерживается по высоте среза стерни.



Рис. 6.6.1.15. Оставшиеся пожнивные остатки защищают почву от эрозии и испарения

Если пожнивные остатки равномерно распределены по поверхности поля (Рис. 6.6.1.15.), весной на таких полях физическая спелость почвы наступает на 5-7 дней позже чем на полях не защищенных пожнивными остатками, то есть при применении основной обработке - вспашка.

На рисунках 6.6.1.16., 6.6.1.17. и 6.6.1.18 в КФХ «Украина» при переходе на систему No-till, где выращивался подсолнечник на поле, при отсутствии водо-регулирующий комплекс, значительная часть гумусового горизонта при ливневых осадках была смыта.



Рис. 6.6.1.16. Фото Н.В. Решетняк (2004г.)



Рис. 6.6.1.17. Фото Н.В. Решетняк (2005г.)



Рис. 6.6.1.18. Фото Н.В, Решетняк (2017г.)

Менее часто применяется *мульчирующая (mulch-till)* обработка, осуществляемая чизелями, культиваторами, плоскорезами, дисковыми орудиями. Борьбу с сорняками ведут механическими и химическими средствами.

Полосная обработка (Strip-till, рис.6.6.1.19,рис.6.6.1.20.,рис.6.6.1.21) - это новая система обработки почвы, совмещающая преимущества классической системы обработки почвы и системы No-till. Эта технология предусматривает осеннюю или весеннюю обработку почвы полосами. Одновременно с обработкой можно вносить на разную глубину в эти полосы минеральные или жидкие удобрения. На поверхности поля остаются полосы растительных остатков, которые выполняют почвозащитную функцию и задерживают снег зимой, способствуют накоплению влаги. Полосная обработка, проводится фрезами, чизелями, культиваторами, или рыхлителем ПГР-2 и другими орудиями для полосной обработки. Полосы, обработанные названными орудиями, занимают примерно треть поля.

При полосной обработке выращивая подсолнечник обработанные полосы находятся на различном расстоянии одна от другой; глубина рыхления

составляет 20-35 см; основное удобрение вносится глубже, а стартовая доза удобрений, локально под горизонт посева.



Рис.6.6.1.19. Агрегат для работы по технологии Strip-till для внесения сухих минеральных удобрений



Рис. 6.6.1.20. Посев подсолнечника в КФХ «Украина» по системе *Strip-till*



Рис. 6.6.1.21 Всходы подсолнечника по системе Strip-till

Любая технология земледелия в Донбасском регионе имеет право на существование (только что бы она являлась почвозащитной). Аграрии на сегодняшний день отдают предпочтения многоцелевым агрегатам выполняющих комплекс технологических операций в процессе предпосевной подготовки почв, особенно в севооборотах насыщенных подсолнечником. Эти агрегаты можно агрегатировать и оснащать широкими стрельчатыми лапами, навесными боронами и спиралевидными катками, для проведения качественной выравнивающей предпосевной культивации с внесением удобрения или использовать для проведения широкополосного посева с одновременным уничтожением вегетирующих сорняков, на чистых от сорняков полях стрельчатые лапы, дисковые сошники можно защитить анкерным сошником, различной конфигурации или прикатывающими колесными катками. Широкий выбор опций и возможность быстрого перехода от одной конфигурации к другой, предоставляет не ограниченную гибкость и удобство в работе.

В Донбасском регионе, где почва подвержена ветровой и водной эрозии, эффективным средством защиты почвы от разрушения, является обработка по технологии No-till, сохраняющая пожнивные остатки на поверхности почвы. Пожнивные остатки после уборки, должны равномерно

распределяться по поверхности поля, а после прорастания сорняков необходимо провести обработку гербицидом широкого спектра действия. Оставленная на поверхности поля стерня способствует снегозадержанию и накоплению влаги в зимне-весенний период.

При переходе и освоении новой технологии на прямой посев в стерню No-till, необходим определённый период. В этот период важнейшим и общим для всех регионов является высокий уровень агротехники: строжайшие соблюдения севооборота, четкая технологическая дисциплина, проведение всех работ в оптимальные сроки с высоким качеством. Научно обоснованное использование удобрений, регуляторов роста, средств защиты растений и наличие техники для выращивания подсолнечника. В системах применения посевов в стерню, целью является высеять семена прямо на посевном ложе с минимальным вторжением в сложившуюся структуру почвы. Солома (пожнивные остатки) при посеве остаются не тронутыми на поверхности почвы. Это создает хорошую защиту от водной и ветровой эрозии. Качество сева должно быть идеальным, когда все растения на поле размещаются равномерно.

При посеве подсолнечника весной и большом наличии пожнивных остатков складывается ситуация, при которой не равномерное распределение их приводит к возникновению необходимости распределить остатки соломы, а также разрушения поверхностной корки, создания лучшей инфильтрации весенней влаги, частичного уничтожения сорняков (фаза ниточки). Дополнительная обработка даст возможность посевной технике выйти раньше в поле и качественно провести сев. В такой ситуации используют машины, объединяющие легкие и тяжелые бороны, с высокой вибрирующей конструкцией зуба.



Рис. 6.6.22. Борона НН-7200

В процессе работы данный агрегат позволяет равномерно и качественно распределять пожнивные остатки, проводить обработку на скоростях 15-17км/ч. Использование прямого посева No-till минимально повреждает почву, что бы сохранить почвенную влагу на сколько это возможно. Для достижения цели важно что бы солома была распределена равномерно. Прямой стерневой посев осуществляется агрегатами оборудованными в основном сошниками трех типов: диски, культиваторные лапы или долото-образные анкерные сошники. При переходе на прямой посев в стерню (No-till) предпочтение отдается коротко ротационным севооборотам и его соблюдать необходимо на 100%. Так как пожнивные остатки с предыдущего года остаются на поверхности поля в течении всего сезона, необходимо дополнительно после уборки предшественника внести деструкторы и вносить на каждую тонну соломы 10-15 д.в. N. Повторный посев одной и той же культуры в севообороте возможен при прямом посеве в зонах засушливого климата регион Донбасса где урожайность ограничена количеством влаги, а грибковые заболевания подавляются засухой. Что бы прямой посев был успешным, поле должно быть идеально ровным, наличие колеи и лишних проходов переуплотняющих почву агрегатов должно отсутствовать. Агроном следит за наличием всех видов сорняков, внесением

гербицидов под все культуры в течении ротации, учитывая рецессивность сорняков которые могут появляться в посевах подсолнечника. Применять довсходовое и повсходовое применение гербицидов, строжайше соблюдая их норму внесения и перекрытие (двойная доза на развороте и стыке). Минимальная обработка почвы Mini till является альтернативной системе No-till эта обработка находит все большее распространение в регионе Донбасса, особенно в годы перехода к системе Mini-till. В производстве чаще всего встречаются комбинации различных технологий при выращивании подсолнечника – классической, Mini-till, No-till, Strip-till. Эти система предусматривают прямой посев, полосную обработку почвы с глубинной рыхления 20-35 см, поверхностную обработку, не глубокую культивацию или дискование. В минимальных системах земледелия с неглубокой культивацией с целью обработки является смешивание растительных остатков с верхними слоями почвы, для создания хорошего посевного ложе, оставляя нижнюю структуру нижних слоев почвы не тронутой. Растительные остатки, оставшиеся на поверхности почвы от предшествующих культур, способствуют накоплению различных заболеваний и размножению вредителей. Поэтому обязательно необходимо внесение фунгицидов и инсектицидов. В обработанном верхнем смешанной с почвой пожнивными остатками, которые в разы быстрее разлагаются бактериями, а верхний посевной слой выполняет основные требования, отсутствие утрамбованного слоя, что является преимуществом над системой No-Till. Глубина обработки почвы при неглубокой культивации по данным шведских ученых должна быть 1 см на тонну пожнивных остатков на га. На практике нормальная глубина обработки почвы в Донбасском регионе находится в пределах 6-12 см, такая обработка достигается культивацией луцильниками, дисковыми боронами, дискованием, дискаторами или технологией вертикальной почвенной обработки применяя орудие RTS Salford (Рис. 6.6.23.) или TURBO-MAX и др.



Рис. 6.6.23. RTS Salford

Если подсолнечник высевать по предшественнику кукуруза на зерно или силос, на чистых от сорняков не переуплотнённых почвах, можно применять систему No-Till, а на уплотненных почвах после уборки предшественника необходимо внести, азотные удобрения, провести дискование тяжелыми дисковыми боронами, что бы измельченные растительные остатки хорошо смешались в верхнем слое почвы и после появления сорняков в октябре провести глубокое рыхление с внесением основных удобрений. Рано весной провести закрытие влаги, при появлении корне отпрысковых сорняков внести гербициды, предпосевную культивацию провести после эффективного действия гербицидов. Сев, уход за посевами провести своевременно и качественно. Первую междурядную обработку проводим на глубину 10-12см. Вторую междурядную обработку с окучиванием проводим при сложившихся обстоятельствах и необходимости ее проведения. Необходимо помнить, что стебли кукурузы, подсолнечника, солома озимых и яровых культур характеризуется высоким содержанием целлюлозы (около 70%), что требует внесение на каждую тонну побочной продукции 10-15 д.в. азотных удобрений, что будет способствовать быстрому разложению пожнивных остатков и предохранит подсолнечник от азотного голодания. Питание растений азотом осуществляется, главным образом

путем поглощения с почвы аниона NO_3 (нитратный азот) или катиона NH_4 (аммиачный азот) и в незначительном количестве растения поглощают анионы нитритного азота NO_2 . В большинстве процессов преобразования соединений азота в почве происходит под действием микроорганизмов путем нитрификации, денитрификации, аммонификации, мобилизации и азотофиксации.

При полном переходе на систему земледелия No-till, иначе переход на технологию обработки, которая уменьшает интенсивность разрушения почвы при выращивании подсолнечника. Такая система не нуждается в основной, предпосевной и уход за посевами. Посев подсолнечника проводим специальными сеялками точного высева, такой посев называют по нулевой технологии (No-Till). Длительное применение технологии No-till в Донбасском регионе по результатам многолетних исследований и заключения экспертов приводит к уплотнению слоя почвы с 8-12см, а при вспашке от 25-30см. Причиной образования «плужной подошвы» является тяжёлые тракторы и комбайны, вес которых превышает 20т и неоднократное их проходы по полю.

В коротко ротационных севооборотах при выращивании подсолнечника, где его корневая система для почвы является как бы амортизатором возникает необходимость через 2-5лет проводить разрушения «плужной подошвы» применяя глубокое рыхление или щеливание на глубину 45-50 и более см. если позволяет глубинна гумусового горизонта и наличие материнской породы, что позволяет качественно провести рыхление. В этих целях используют чизель-глубокорыхлитель, щеливатели, рыхлители с вертикальными рабочими органами.



Рис. 6.6.1.24. Рыхлитель для мульчированного слоя John Deere 2700, разрыхляет «плужную подошву» на глубину до 40 см.

Рыхлитель для мульчированного слоя John Deere качественно измельчает и распределяет пожнивные остатки на поверхности поля, производит разрушение, перемешивание, рыхление уплотненных участков, выравнивает профиль почвы.

Если уплотнённый слой или плужная подошва образовалась на глубине более 40 см. то необходимо применить навесной глубокорыхлитель-чизель UNIA Kret B 5 и др.



Рис.6.1.6.25. Навесной глубокорыхлитель-чизель UNIA Kret B 5

Культиватор чизельный UNIA KRET предназначен для подрывания и разрыхления слоев почвы, которые остаются необработанными во время традиционной вспашки. Улучшает структуру, питание и дренаж почвы. Интенсивно наполняет почву воздухом на всей рабочей глубине, уничтожает плужную подошву до глубины 50 см.



Рис. 6.1.6.26. Глубокорыхлитель Great Plains SS1800

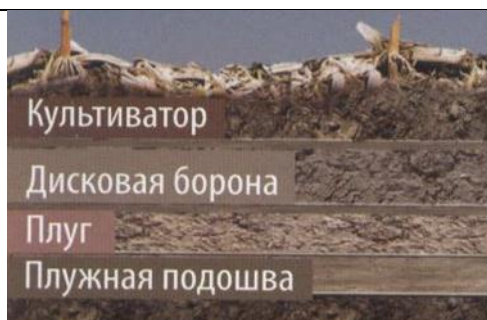


Рис. 6.1.6.27.



Рис. 6.1.6.28

На рисунке 6.1.6.27 показаны обработанные и уплотненные слои почвы после обработки перечисленных орудий. На рисунке 7.1.6.28 изображена разрыхленная почва после обработки глубокорыхлителем.

Глубокорыхлитель применяется для технологий вертикальной обработки почвы. Предназначен для разрушения слоя повышенной плотности, который формируется вследствие использования таких орудий горизонтальной обработки, как: плуги, дискаторы, дисковые бороны, культиваторы. Глубокорыхлитель служит для разуплотнения почвы, «разрушения плужной подошвы». После обработки глубокорыхлителем на поверхности почвы остаются пожнивные остатки.

Отрицательная сторона вспашки проявляется особенно в обнажающем действии плуга, когда естественно сложение почвы в результате оборачивание пласта приводит ее к интенсивному разрушению водной и ветровой эрозии. Об экономических преимуществах минимализации обработки почв знают все. Причина перехода к этой системе обработки с использованием прямого посева вызваны двумя причинами:

1. Экономические.
2. Экологический фактор – эрозия почвы как следствие слишком «чистой» отвальной обработки со сносом почвы ветром и смывом водой.

Но вот, о полезности перехода к прямому посеву (No-till) – агрономы не перестают спорить.

Основные цели обработки почвы под подсолнечник в Донбассе – защита почвы от эрозии, максимальное сохранение и наполнение влаги в почве после различных предшественников, уничтожение сорняков, вредителей и болезней, создание оптимальных условий для роста и развития корневой системы подсолнечника.

Для обеспечения высокой продуктивности растений необходимо сочетание в почве воды, воздуха, питательных веществ, температуры и других жизненно необходимых факторов. Главную роль в обеспечении этих

факторов играет основная обработка почвы. Какую систему обработки почвы применять в тех или иных условиях года, зависит от многих факторов: Балл бонитета поля, глубину гумусового горизонта, механического состава почвы предшественника, наличие влаги, наличие комплекса почвообрабатывающих машин гербицидов, видового состава сорняков, сроков проведения работ, уровня засоренности полей, наличие пожнивных остатков и др.

Главная задача рациональной системы обработки почвы в Донбассе – максимальное наполнение и экономическое использование почвенной влаги, повышение и сохранение устойчивости почвы против водной и ветровой эрозии, борьбы с сорняками, вредителями и болезнями, улучшение физических свойств почвы.

Недостатки плужной обработки были замечены уже давно. Так в России И. Овсинский, во Франции Жан, в США Э. Фолкнер, в СССР Т.С. Мальцев, в Украине Ф.Т. Моргун и др.

Почти шесть тысяч лет культурного земледелия, почва не перекапывалась и отвальная вспашка не проводилась. Почвы обрабатывались сохой, которая делала борозду без переворота пласта. В борозду клали семена, а осенью урожай собирали, а солому оставляли на полях, этим пополняли в почве гумус.

При возделывании подсолнечника основной обработки почве придается первостепенное значение. Цели этой обработки: максимальное накопление и сохранение почвенной влаги, создание оптимальных для культуры режимов (водного, воздушного, пищевого и теплового), предупреждение ветровой и водной эрозии, уничтожение сорных растений, вредителей и возбудителей болезней. Успех основной обработки в основном зависит от научнообоснованного проведения ее по определенной схеме с учетом агрофизического состояния пахотного слоя, климатических и погодных условий, особенностей предшественников, сроков уборки, видового состава сорняков, системы засоренности поля. В конечном итоге наличие той техники которую хозяйство приобрели раньше.

В каждом конкретном случае предусматривают использование тех или иных типов почвообрабатывающих машин и орудий, определенное сочетание и последовательность технологических операций. Основным критерий при выращивании подсолнечника – своевременность выполнения приемов обработки и повышения качества при проведении приемов обработки Д.С. Васильев.

Список литературы:

1. Брауде И.Д. Булгаков Д.С. Оценка направлений обработки почвы и посевов // Вестник с.-х. науки. – 1964. - №7. – С.132-136.
2. Джамаль В.А., Щелякин Н.М., Менделеев Н.В. Контурное земледелие на склонах Украины // Земледелие. – 1984. – №2. – С. 22 – 23.
3. Лопырев М.И. Контурная организация территории и производительность машин // Проблемы и резервы контурного земледелия. – М.: Колос 1982. – С. 78
4. Лопырев М.И. Почвозащитная организация территории склонов // Воронеж: Центр.-Чернозем. кн. изд-во, 1977. – 132с.
5. Барсуков С.С. Урожай и растительные остатки // Земледелие. – 1983. – №7. – С.24
6. Бей А.А. Почвозащитные технологии возделывания сельскохозяйственных культур в севообороте / А.А. Бей // Буклет обл. с.-х. выставки. – Ворошиловоград: Облполиграфиздат, 1978 – 4с.
7. Белолипский В.А. Эрозийные процессы и почвоохранная организация пашни агроландшафта / В.А. Белолипский // Аграрная наука.-2001.-№7.-С.6-8.
8. Будьонный Ю.В., Шевченко М.В. Вплив довготривалого застосування різних способів основного обробітку ґрунту на зміну забур'яненості, та урожайності культур сівозміни // Забур'яненість посівів та засоби і методи її зниження.-К.: Світ. 2002.-с.7-11.(№23.-с.239).

9. Васильев Д.С. Подсолнечник / Д.С. Васильев. – М.: Агропромизда, 1990. – 174с.
10. Волковский Е. Почвозащитную технологию на поля / Е. Волковский // Земледелие. – 1974. – №11. – С. 17-19.
11. Горбачева А.Е. Агротехническая оценка антропогенных воздействий при возделывании сельскохозяйственных культур в почвозащитном земледелии / А.Е. Горбачева, М.В. Орешкин. – Деп. Рукопись под №334ВС-89 деп.-Справка о деп. №12166. – (Реферат в РЖ «Земледелие». – 1989. – №9 – С.2.). – 38с.
12. Грабак И.К. Почвозащитная технология на Украине / И.К. Грабак, Т.М. Отоковская, А.Н. Ткаченко // Земледелие.-1979.-№8.-С.29-31.
13. Докучаев В.В. Наши степи прежде и теперь / – М.: Селбхозгиз, 1936. – 166с.
14. Докучаев В.В. Учение о зонах природы. – М.: Географическое изд-во, 1948. – 63 с.
15. Кант Г. Земледелие без плуга / Г.Кант. М.: Колос.-1980.-160с.
16. Кирюшин Б.Д. Консервирующая обработка почвы // Земледелие.- 1987. – №12. – С. 53-54.
17. Ковда В.А. Почвенный покров, его улучшение, использование и охрана. – М.: Наука, 1981. – 182с.
18. Круть В.М. Системи основного обробітку ґрунту і урожайність культур сівозміни / В.М. Круть, І.А. Пабат, А.І. Горбатенко // Вісник с.-г. науки. – 1985. – №5. – С.26.
19. Мальцев Т.С. Вопросы земледелия. Изд. 2-е. – М.: Колос, 1971. – 391с.
20. Мальцев Т.С. Вопросы земледелия: Сб. статей и выступлений. – М.: Сельхозгиз, 1955. – 432с.
21. Мальцев Т.С. Раздумья о земле, о хлебе / Отв. Ред П.Л. Гончаров. – М.: Наука, 1985. – 296с.

- 22.Машины для точного посева пропашных культур: конструирование и расчет // Под ред. чл.-кор. ВАСХНИЛ, д-ра техн. Наук Л.В. Погорелого / – К.:Техніка, 1987.
- 23.Менделеев Д.И. Об углублении пахотного слоя подзолистых и черноземных почв // Тр. Вольного эконо. об-ва – 1866. – Т. 2. – Вып. 3. – С. 253 – 263.
- 24.Милащенко Н.З. Перспектива минимальной обработки / Н.З. Милащенко // Земледелие. 1977. – №1. – С. 45-46.
- 25.Моргун Ф.Т. Обработка почвы и урожай. – М.: Колос, 1977. – 272с.
- 26.Мосолов В.П. Сочинения: Углубление пахотного слоя. – М.: Госсельхозиздат, 1954. – Т.4. – 267с.
- 27.Нарциссов В.П. Научные системы земледелия. Изд. 2-е., перераб. и доп. – М.: Колос, 1982. – 328с.
- 28.Овсинский И. Новая система земледелия . – К.: 1899. – 235с.
- 29.Орешкин М.В. Влияние механизированной обработки почвы и других агротехнических приемов на агроэнергетические параметры / М.В. Орешкин // Збірник наукових праць Луганського державного аграрного університету. – №5(14). – Луганськ: Вид-во ЛДАУ, 1999. – С. 214-221.
- 30.Орешкин М.В. Оценка применимости сельскохозяйственной техники в зависимости от энергозатрат / М.В. Орешкин. – Информлисток №90 –219, ВЦНТИ. – Ворошиловоград, 1990.-4с.
- 31.Орешкин М.В. Эколого-историческая периодизация развития почворазрушительных процессов / М.В. Орешкин. – Деп. рукопись №498 ВС – Деп. – Справка о деп. №13931. – (Реферат в РЖ «Земледелие, землепользование, агролесомелиорация» - 1991.- С.2.) – 20с.
- 32.Орешкин М.В. Энергетические этапы почворазрушения / Орешкин М.В. // Тезисы научно-практической конференции «Вклад молодых ученых и специалистов в решение комплексных проблем мелиорации Дона». – Новочеркасск: НИМИ, 1990. – С. 45-46.

- 33.Орешкин М.В. Эффективность некоторых почвозащитных приемов в условиях водосбора реки Северский Донец / М.В. Орешкин. – Деп.рукопись 487 ВС-90 Деп. – Справка с деп. №13934. – (Реферат в РЖ «Земледелие, землепользование, агролесомелиорация» – 1991. – №2. – С.10.) – 140с.
- 34.Петрова Л.Н, Ресурсосбережение в земледелии. / Л.Н. Петрова // Земледелие: журнал. – 2008. – № 4. – С. 7-9.
- 35.Почвозащитное земледелие / Под. Ред. А.И. Бараева. – М.: Колос, 1975. – 304с.
- 36.Романенко А.А. Противозасушливая энергосберегающая система обработки почвы / А.А. Романенко, Н.К. Мазитов // Земледелие: журнал. – 2011. – № 3 – С. 30-31.
- 37.Скорняков С.М. От шумеров до наших дней. – М.: Россельхозиздат, 1977. – 271с.
- 38.Соколов Н.С. Общее земледелие. – М.: Сельхозгиз, 1935. – 642с.
- 39.Соколов Н.С. Общее земледелие. – М.: Сельхозгиз, 1938. – 452с.
- 40.Сундюков К. Разноглубинная вспашка/К.Сундюков//Земледелие.-1973.-№8.-С.21-23.
- 41.Сухарев И. П. Регулирование и использование местного стока. – М., 1976. – 216с.
- 42.Фолкнер Э. Безумие пахаря. – М.: Сельхозгиз, 1959. – 227с.
- 43.Шикула Н. Мульчирование и защита почв от эрозии/Н. Шикула, М. Ломакин// Земледелие.-1976.-№12.-С.38-40.
- 44.Шикула Н.К. Минимальная обработка черноземов и воспроизводство их плодородия/Н.К. Шикула, Г.В. Назаренко.-М.: Агропромиздат, 1990.-320с.
- 45.Шикула Н.К., Назаренко Г.В. Минимальная обработка черноземов и воспроизводство их плодородия. – М.: Агропромиздат, 1990. – 320с.
- 46.Щербак И.Е. Почвозащитная обработка полей в южных районах. – М.: Колос, 1974. – 125с. Патент 2102844 РФ, МКИ А01В35/32. Плоскорезный

- рабочий орган / М.В. Орешкин и А.Г. Кратинев (UA).-№888693/13; Заявлено 06.11.90; Оpubл. 27.01.98.-Бюл.№13.
- 47.Бейкер С.Дж. Понятие риска при нулевой технологии / С.Дж. Бейкер, К.Е. Сакстон, В.Р. Ритчи // Агроном (Н). – К., 2011. – № 2. – С. 220-225.
- 48.Бейкер С.Дж. Посев в сухую почву/ С.Дж. Бейкер, К. Е. Сакстон, В.Р. Ритчи // Агроном (Н). – К., 2011.– № 3. – С. 200-206.
- 49.Бек Д. Севообороты в системе No-Till / Д. Бек // Агроном (Н). – К., 2010. – № 4. – С. 180-185.
- 50.Андерсон Р. Синдром «нулевой» засоренности. Влияние технологии No-Till на численность и видовой состав сорной группировки в посевах сельскохозяйственных культур Северной Америки / Р. Андерсон, Л. Ренди // Зерно. – 2009. – № 10. – С. 30-35.
- 51.Рассел Э. Почвенные условия и рост растений. – М.: ИЛ, 1955. – 623с.
- 52.[Розроблення систем зональних агротехнічних прийомів основного і поверхневого обробітку ґрунту з підбором та оптимізацією режимів роботи нових знарядь. Звіт Укр. МДПВГ ім. Л. Погорілого про НДР, № д.р. 0105U005846]
- 53.Розроблення системи зональних агротехнічних прийомів основного і поверхневого обробітку ґрунту з підбором та оптимізацією режимів роботи нових знарядь. Звіт УкрНДПВТ ім. Л. Погорілого про НДР, №д.р. 1005U005846.
- 54.Патент 2091997 РФ, МКИ А01В35/26, 35/32, 11/00. Плоскорежущий рабочий орган /М.В. Орешкин, А.Г. Кратинев (UA).-№4933683/13; Заявлено 13.05.91.-Оpubл.10.10.97.-Бюл.28
- 55.Патент 2102846 РФ, МКИ А01В49/35; 35/32. Рабочий орган для основной обработки почвы /М.В. Орешкин (UA).-№4880457/13; Заявлено 09.10.90. – Оpubл. 27.01.98.-Бюл.№3.
- 56.А.с. 1496662 СССР, МКИ А01В79/02, 13/16, 79/00. Способ возделывания колосовых культур на склонах /В.А. Белолинский, А.Н. Груздо и М.В.

- Орешкин(СССР).-№4323073/30 – 15; Заявлено 26.08.83; Оpubл. 30.07.89.-
Бюл.№28.
- 57.А.с. 1725781 СССР, МКИ А01В13/09, Е02Р5/30. Вибрационный
рыхлитель/ А.Г. Кратинев, М.В. Орешкин. (СССР).-№4643415/15;
Заявлено 12.12.88; Оpubл. 15.04.92. – Бюл.№14.
- 58.А.с. 1766282 СССР, МКИ А01В79/00. Способ ухода за зерновыми
культурами/М.В. Орешкин (СССР). - №4865640/15; Заявлено 10.09.90;
Оpubл. 07.10.92. – Бюл.№37.
- 59.Агроклиматический справочник по Луганской области. Л.:
Гидрометеорологическое из-во, 1958. – 96с.
- 60.Shykula M.K. The mechanism of soil fertility self-regulation in chernozem//
Soil quality in relation to Sustainable development of Agriculture and
Environmental Security in Central and Eastern Europe: Proc. of NATO
Advanced Research Workshop (ARW). – Pulawy (Poland), 1997. – P. 63-64.
- 61.Wicherek S. Farm Land Erosion. – Amsterdam: Elsevier, 1993. – 604 p.
- 62.Anderson M., Wivstad M/ Alternativ odling i Sverige// Sveriges
Lantbruksuniversitet. Rapoport. N 159. Uppsala. 1986. 81 p.
- 63.Blake F. Handbook of Organic Husbandry. Wiltshire. Crowood Press, 1987.
221 p.
- 64.Cook K.A. Alternative agriculture. Our American Land. Yearbook of
Agriculture. 1987. P. 244 – 248.
- 65.Holmberg M. What you can learn from organic farmers// Successful Farming.
1985. March. P. 22 – 23.
- 66.Fairbairn G. L. Will the Bounty End? Saskatoon, Saskatchewan. 1984. P. 45 –
53, 74 – 82.
- 67.Land degradation and soil conservation issues on the Canadian
Prairies//Agriculture Canada, Regina, Saskatchewan. 1983. 326 p.
- 68.Stewart J. W. B. Soil degradation/ What can we do? //Agrologist. 1985. V. 14,
N 2. P. 21 – 22.
- 69.Chopped straw makes no-till much easier // No-till Farmer, 1983, June. P. 4.

7.1. Удобрения и регуляторы роста

В результате многочисленных исследований установлено, что вынос с надземной массой и семенами подсолнечника на 1ц/сем. вынос N-5,4кг; P_2O_5 – 2-2,5кг; K_2O – 10,0-12,0кг.

Во время созревания в семенах концентрируется около 80% азота (N) и 70% фосфора (P_2O_5). Семена содержат 10% калия (K), а 90% его накапливается в вегетативных органах. В стеблях и корзинке N - 1,0кг, P_2O_5 – 0,8кг; K_2O – 8,5 кг.

Подсолнечник после уборки на поле оставляет большое количество биомассы в различных вегетативных органах. При урожае 8-30ц/га основной продукции, накопление побочной составляет 20-60 ц/га в том числе в пожнивных остатках 7-15ц/га, в корневой системе 15-38ц/га.

По данным ряда специалистов (Ткалич И.Д., Ткалич Ю.И., Рычик С.Г., 2011), подсолнечник более слабо реагирует на удобрение, нежели пшеница, ячмень, кукуруза и другие культуры и более интенсивно, по сравнению с зерновыми культурами, потребляет питательные вещества. Благодаря глубоко проникающей и пластичной корневой системе подсолнечник более полно использует влагу и питательные вещества из всего корнеобитаемого слоя.

И, тем не менее, подсолнечник отзывчив на внесение органических и минеральных удобрений. По данным многих опытов Попова С.И., 2000, Пабат И.А. 2001, Ткалича И.Д. и др., 2011, отзывчивость современных сортов и гибридов на удобрения ограничивается приростом урожая семян в пределах 0,2-0,4 т/га, а уровень его определяется в основном нитрат ассимилирующей способностью растений, контролируемой генами. Органические удобрения в том числе и куриный помет совместно с минеральными удобрениями дают наибольшую прибавку урожайности подсолнечника.

В 2004 году в Донбассе получен самый высокий урожай подсолнечника на площади 44 га, главным агрономом Биланом Э.К. в птицесавхозе

«Мирный». Под основную обработку почвы было внесено по 7 т куриного помета + N₆₀ P₆₀ K₆₀. Гибрид подсолнечника «Солдор» дал урожайность 45,2 ц/га.

Отсутствие четкой зависимости между содержанием азота в почве и отдачей азотных удобрений объясняют не только наличием этого элемента в почве, а интенсивностью восстановления нитратов в растениях и дальнейшим включением их в процессы метаболизма, что зависит от активности нитратредуктазы и других ферментов, регулирующих азотный обмен (Васильев Д.С., 1990). Кроме этого, эффективность удобрений обуславливается сроками, способами их внесения, влагообеспеченностью, погодными условиями и др. Установлено оптимальное соотношение между элементами питания – N:P =1:1,5 или 1:1. Научными учреждениями разработаны ориентировочные нормы внесения минеральных удобрений для всех зон выращивания подсолнечника. Так, Степь южная – N₃₀₋₆₀ P₄₀₋₉₀ K₀; Степь северная – N₃₀₋₄₀ P₆₀ K₀. Рассчитать дозу минеральных удобрений под подсолнечник можно с помощью балансового метода по формуле [Ткалич И.Д. и др., 2011]:

$$Д = 10000 \times [(У \times В) - (П \times V \times Н \times Г)] / Е \times Д_1, \text{ где}$$

Д – норма удобрений в стандартных туках, ц/га;

У – запланированная урожайность, т/га;

В – вынос питательных веществ в расчете на 1 т урожая, кг д. в.;

П – содержание питательных веществ в почве, мг/100 г;

V – объемная масса почвы, г/см³;

Н – глубина пахотного слоя, см;

Г – использование элементов питания из почвы, %;

Е – содержание элементов питания в удобрении, %;

Д₁ – использование элементов питания из удобрений, %.

Известно, что подсолнечник имеет развитую корневую систему, проникающая в почвы на глубину до 3 и более метров, которая использует

влагу и питательные вещества и з глубоких слоев почвы. Поэтому на удобрения подсолнечник реагирует слабее, чем культуры зерновой группы.

Подсолнечник потребляет элементы питания на протяжении всей вегетации. По данным Донецкой областной с.-х. опытной станции, наиболее интенсивное потребление азота происходит в период от образования корзинки до цветения. Концу этого периода в растения поступает до 87% азота. Критическим периодом потребления фосфорных удобрений являются начальные фазы развития культуры – от всходов до образования корзинки, в течение которого потребляется до 90% всего фосфора. Максимальное количество калия подсолнечнику требуется в период образования корзинок (Малыхина В.Ф., 1980). [Справочник по удобрениям / Малыхина В.Ф., Акентьева Л.И., В.Ф. Джамаль В.А. и др. – Донецк: Донбасс, 1980. – 207 с.]

Ко времени цветения подсолнечник потребляет из почвы 60% азота, 80% фосфорной кислоты и 90% калия от общего выноса от общего выноса из почвы за весь период вегетации. Остальное количество данных макроэлементов он потребляет в период от цветения до созревания. К созреванию семян в них сосредотачивается около 60% азота и 70% фосфора, а остальное количество остается в листостебельной массе растений. Почти 90% калия содержится в вегетативных органах и только 10% в семенах (Васильев Д.С., 1985) [Васильев Д.С. Подсолнечник / Д.С. Васильев. – М.: Агропромиздат, 1990. – 174 с.].

Минеральное питание подсолнечника по физиологическим потребностям растений и их продуктивности разделяют на следующие периоды: первый – период умеренного питания азотом и калием, усиленное – фосфором (всходы – образование корзинки); второй (появление корзинки – цветение) – усиленное питание всеми элементами; третий (цветение – техническая спелость) – умеренное питание азотом и фосфором, усиленное – калием [Ткалич И.Д. Цветок солнца (основы биологии и агротехники подсолнечника: монография / И.Д. Ткалич, Ю.И. Ткалич, С.Г. Рычик // Под ред. док-ра с.-х. наук, проф. И.Д. Ткалича. – Днепропетровск, 2011. – 172 с.]

Подсолнечник положительно отзывается на внесение азотных и фосфорных удобрений и в тоже время поглощает большое количество азота и фосфора из почвенных запасов, часто недоступных для зерновых культур. Несмотря на потребление значительного количества калия на черноземных почвах он практически не реагирует на внесение калийных удобрений, так как в этих почвах большие запасы природного калия.

Подсолнечник положительно реагирует на подкормки минеральными удобрениями + микроэлементы в период вегетации.

В период засухи опрыскивание микроэлементами Zn, Br, Mg, С способствует устойчивости растений к неблагоприятным погодным условиям и болезням. Даже при высоких содержаниях фосфора и калия в почве, необходимо вносить с посевом 20-30 кг д.в. питательных элементов локально на глубину 16-20 см. Очень много публикаций на повышение урожайности подсолнечника в Украине при обработке препаратами, содержащими гуминовые кислоты в дозе 0,25-0,3 л/га. Наши исследования не подтверждают эти высказывания.

Прирост урожая от полного минерального удобрения составляет 2-4 ц/га. Однако, как показывают данные Трофименко М.Н., (2011 г), все высокопродуктивные гибриды требуют создания высоких агрофонов – на уровне повышенной и высокой обеспеченности почвы доступными формами макроэлементов.

Подсолнечник выносит из почвы большое количество питательных веществ: азота и фосфора в 2-3, калия – в 6-10 раз больше, чем зерновые культуры. На формирование 100 кг семян расходуется 5-6 кг азота, 2-2,5 кг фосфора и 10-12 кг калия.

Ко времени цветения подсолнечник поглощает из почвы 60% азота, 80 % фосфорной кислоты и 90 % калия от общего выноса из почвы за весь период вегетации. После окончания цветения образование органического вещества происходит в основном за счет использования питательных веществ, ранее накопленных в растениях. Во время созревания в семенах

содержится основная масса азота до 60 % и фосфора до 70 %, остальное их количество остается в листьях, стеблях, корзинке. Семянки содержат небольшое количество калия (около 10%), почти 90 % его накапливается в вегетативных органах].

О выносе НРК свидетельствуют данные опытов, проеденных ВНИИМК в Ростовской области. При средней урожайности подсолнечника 2,28 т/га с одного га выносятся 130 кг N, 30 кг P_2O_5 и 228 кг K_2O , что из расчета на 100 кг семян составляет 5,7 кг N, 1,3 кг P_2O_5 , 10,0 K_2O .

Общее количество элементов питания, необходимое подсолнечнику для формирования урожая достигает значительных величин, особенно при выращивании интенсивных гибридов. На образование 10 ц семян вынос азота составляет 56-59 кг/га., фосфора – 22 кг/га, калия – 0 кг/га.

[Основы адаптивных технологий возделывания с.-х. культур: Подсолнечник, соя / Система ведения агропромышленного производства Луганской области на период 1997-2005 гг. / А.Н. Краевский, А.А. Карпенко, В.Е. Стотченко, Н.В. Решетняк, Н.В. Ковтун, Е.Н. Шепитько. – Луганск: Лугань, 1997.- С.259-267]

Известно, что подсолнечник на фоне оптимальных доз минеральных удобрений повышает урожайность на 2,5-3,0 ц/га. Под него рекомендуется применять минеральные удобрения в дозе $N_{30-40} P_{60}$, на малоплодородных почвах дозы удобрений повышают на 20-30% и дополнительно вносят калийные туки, 30 кг/га действующего вещества.

Практически такую же прибавку урожая семян подсолнечника дает при внесении под основную обработку почвы 30-40 т/га полуперепревшего навоза, или 3-4 т га биогумуса, или 3-4 т/га птичьего помета. Положительный эффект обеспечивается от запахивания соломы в качестве органического удобрения.

Многолетние исследования и опыт ряда хозяйств показали, что лучше сроки внесения удобрений максимально приблизить к периоду усиленного минерального питания растений, особенно в начале роста при слабо развитой

корневой системе. Этим требованиям отвечает локальный способ заделки полной нормы удобрений в почву на глубину 10-12 см перед посевом или через 1-2 дня позже с помощью зерновых сеялок и специальных машин. Эффективность использования удобрений в этом случае выше, чем при осеннем внесении. При недостатке минеральных удобрений следует обязательно внести одновременно с посевом фосфорные туки в дозе P_{10-20} .

Так, в исследованиях Малыхина И.И. (1967), в среднем за 4 года опытов, проведенных в условиях центральной части Луганской области на опытном поле Луганского сельскохозяйственного института, внесение фосфорного удобрения (в виде гранулированного суперфосфата) в стартовой дозе P_{10} в рядки при посеве повышало урожайность маслосемян до 26,0 ц/га или на 2,8 ц/га (12,1%), содержание жира – на 1,0%, массу 1000 семян – на 4,7 г (6,8%), а выход масла с 1 га увеличивался на 150 кг/га (14,5%). Выращивался сорт подсолнечника Армавирский 3497.

Подкормки азотными удобрениями в засушливые годы малоэффективны.

Урожайные и посевные качества семян можно повысить путем инкрустирования их перед посевом. В качестве пленкообразующей основы применяя жидкие комплексные удобрения (ЖКУ) Туб-08414078, марки 10:34. При инкрустировании 100 кг семян готовится раствор из 0,7 л воды и 0,3 л ЖКУ с добавлением микроэлементов (Cu, Zn, Mn, Mo) по 25 г каждого. При наличии апробированных стимуляторов роста и протравителей типа «раксил», их можно добавлять в раствор с микроэлементами. Инкрустирование проводится в обычных машинах, используемых для протравливания семян. Инкрустированные семена повышают полевую всхожесть на 10 %, а в результате улучшения условий питания растений. В опытах В.М. Кабана (2008г.) в качестве пленко-образователя при протравливании семян и при обогащении их использовали модифицированный крахмал.

Современная классификация специальных удобрений для внекорневой подкормки, обработки семян, подразделяется на:

- Удобрения для фертигации (водорастворимые минеральные удобрения с микроэлементами на хелатной основе);
- Удобрения для внекорневой подкормки (водорастворимые минеральные удобрения, микроэлементы+ ПАВ+аминокислоты);
- Микроэлементы (отдельно монопродукты, удобрения в состав которых входит несколько микроэлементов);
- Биостимуляторы (аминокислоты, полисахариды, экстракт морских водорослей, витамины, фитогормоны: ауксины, гиббереллины и цитокинины);
- Органо-минеральные (удобрения на основе гуминовых и фульвокислот в соединении с минеральными);
- Комплементарные (рН корректоры, стартовые удобрения + Са, Mg, глюконовая кислота).

Технологическую схему применения специальных удобрений на подсолнечник необходимо получать в Кампаниях производителей или научно-производственных центрах.

Обобщение результатов многолетних исследований ВНИИМК, сети его опытных станций, а также других научных учреждений Российской Федерации с 1932 по 1998 гг. показало, что наиболее эффективными дозами удобрений под подсолнечник на четрнoземных почвах являются $N_{40}P_{60}$ и $N_{40}P_{60}$ (Игнатьев Б.К., 1975; Васильев Д.С., 1983-1990; Лакашев А.И., 1983). Во ВНИИМК разработан разработан локально-ленточный способ применения минеральных удобрений одновременно с севом подсолнечника (Суетов В.П., Лукашев А.И., Тишков Н.М., Прядко Н.Н., 1980; Тишков Н.М., 1982), что позволяет значительно повысить эффективность применения туков под эту культуру. Было также выявлено, что вокруг очага локально внесенного удобрения возникает зона высокой концентрации элементов

питания, в десятки раз превышающая концентрацию при разбросном их внесении, а это отрицательно влияет на прорастание и всхожесть семян. Поэтому между семенами и лентами удобрений должна быть прослойка почвы в 2-4 см (Тишков Н.М., 1978).

Наиболее полное использование элементов питания и самая высокая продуктивность растений достигается при заделке удобрений на глубину 10-15 см и на расстоянии 5-10 см сбоку от семянок.

Одной из причин недостаточной эффективности применения минеральных удобрений под подсолнечник является использование их без учета содержания элементов питания в почве и потребности в них растений. В практике сельского хозяйства широко используется методика расчета доз удобрений под полевые культуры на основе результатов почвенной и растительной диагностики.

Опыты кафедры агрохимии Кишиневского сельскохозяйственного института, проведенные на карбонатном черноземе, показывают, что из питательных веществ растения подсолнечника медленнее усваивают фосфор (табл. 7.1.1.)

Таблица 7.1.1.

Динамика накопления питательных веществ подсолнечником (в % от максимального)

Фаза развития	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
2 пары листьев	1,3	0,7	0,8
4 пары листьев	6,5	2,5	2,8
6 пар листьев	13,1	5,4	7,3
Начало образования корзинок	54,1	27,2	45,4
Начало цветения	54,6	29,2	46,5
Полное цветение	64,5	33,2	56,2
Налив семян	98,0	67,2	81,8
Корзинки желтого цвета	100	100	100

По этим данным вынос питательных веществ урожаем 10 ц семян и соответствующего количества вегетативных органов составляет 56 кг азота, 24 кг P_2O_5 и 138 кг K_2O .

Система применения удобрений под подсолнечник с использованием показателей содержания элементов питания в почве и в молодых растениях (2-3 пары настоящих листьев) разработана В.Ф. Малахиной на кафедре агрохимии и почвоведения Луганского сельскохозяйственного института в 70-е годы. Специалистами кафедры в опытах 1965-1973 гг. получены достоверные результаты, показывающие, что внесение полного минерального удобрения под зяблевую обработку почву на обыкновенном черноземе на лессовидном суглинке в дозе $N_{60}P_{60}K_{45}$ повышает урожай семян на 4,1 ц/га (Справочник по удобрениям. Малахина В.Ф., 1980.-207 с.). Норма основного удобрения установлена по диагностическому показателю плодородия почвы, а необходимость и норму подкормки – по диагностическому показателю обеспеченности растений элементами питания под подсолнечник в полевом севообороте. Эти исследования в 1960-2017 гг. выполняли Акентьева Л.И., Ефимцев М.И., Малахина В.Ф., Денисенко А.И., Матычак Г., Рыбина В.Н., Чицова М.С., Каспари В.М. и др. Только при оптимальной площади питания достигаются высокая эффективность вносимых удобрений. В условиях недостаточной водообеспеченности и загущенности посевов удобрение способствует снижению урожайности семян. При внесении удобрений, а также на полях с высоким содержанием питательных веществ в почве необходимо не увеличивать, а уменьшать число растений, что позволит им более полно и продуктивно использовать ограниченные запасы почвенной влаги, улучшить водообеспеченность растений в период налива семян.

На Донской опытной станции ВНИИМКа в 1963-1969 годах Белевцевым Д.Н. проведены изыскания по биологическому обогащению семян подсолнечника элементами питания. Наиболее эффективным в

получении урожайных свойств семян оказалось внесение азотно-фосфорных удобрений в высоких дозах ($N_{180}P_{240}$). В таких семенах увеличивалось содержание азота и фосфора на 10-18 %, заметно повышалось количество кислоторастворимого и белкового фосфора, фитина, сахарофосфатов, АТФ. Это прием рекомендован для семеноводческой работы с подсолнечником.

Исследования ВНИИМКа, проведенные в различных районах возделывания подсолнечника, показали довольно высокую его отзывчивость на внесение органических и минеральных удобрений. Были изучены виды, формы, состав удобрений, нормы, сроки и способы их внесения. Из местных удобрений наиболее положительное влияние на урожай подсолнечника оказывал навоз – 15-20 т/га, вносимый под зяблевую вспашку, что повышало урожайность на 0,20-0,3 т/га и оказывало пролонгирующее положительное действие на урожай последующих культур в течение 4-5 лет. Высокий эффект получен от внесения под подсолнечник куриного помета в дозе 3-4 т/га. Из минеральных удобрений на черноземных почвах наиболее эффективно было внесение азотно-фосфорных удобрений и только в засушливые годы преимущество было за фосфорными удобрениями. По данным ВНИИМКа и Лабинского опорного пункта, свыше P_{45} снижает его эффективность. Удобрения, внесенные весной под культивации малоэффективны, т.к. оказываются вне зоны деятельности корневой системы и слабо усваиваются растениями. Было также установлено, что при заделке удобрений на глубину 32-35 см в сравнении с заделкой на 20 см эффективность влияния удобрений заметно снижалась. Наряду с основным внесением удобрений проводили широкие исследования по изучению рядкового их внесения. Наиболее эффективным было внесение в рядки фосфорного (P_{10-15}) или азотно-фосфорного ($N_{10}P_{15}$) удобрений, которые улучшили питание растений в молодом возрасте и повышали урожай семян.

По данным Егорова Б., Белолозова Е., 1983, период наибольшего прироста вегетативной массы подсолнечника и усвоения элементов питания

приходится на фазу образования корзинки, формирование семян и длится 45-65 дней. Максимум пластических веществ в листьях подсолнечника приходится на период цветения. В этот период культура позитивно реагирует на интенсивность солнечной радиации как главное условие фотосинтеза. Семенная продуктивность рассматривается как плодовитость индивида, а урожайность как плодовитость популяций. Количество семян в корзинке является одной из важнейших компонентов урожайности. Исследованиями Плотниковой Т.Г. доказано, что уровень семенной продуктивности определяется, прежде всего, погодными условиями и запасом продуктивной влаги в почве в период «сев-всходы». Данные Фенелоновой Т.М. указывают на то, что внесение азотных удобрений в период формирования корзинки уменьшает пустозерность, увеличивает размеры семян и их массу.

В последние годы основным источником органического вещества в почве являются вегетативные остатки и корневая система растений. С растительными остатками питательных веществ в почву поступает больше, чем с внесенными удобрениями. Особенно важными являются остатки корневых систем, и они биологически более ценные, чем стеблевые, потому сельскохозяйственные культуры с хорошо развитой корневой системой, такие как подсолнечник и озимая пшеница (масса корней соответственно 2,5-5,8 и 2,9-4,0 т/га), является более ценными, чем у ячменя (1,4-2,9 т/га).

Для получения 1 ц основной продукции из почвы наиболее азота выносят рапс и подсолнечник (6,5 и 4,28 кг/ц). Это в 1,7-2,5 раза больше, чем озимая пшеница и яровой ячмень. Эти культуры характеризуются очень высоким потреблением фосфора и калия. Особенно подсолнечник, который потребляет 10,43 кг калия, что в 5 раз больше зерновых культур. При этом, с урожаем семян подсолнечник выносит калия только 0,84 кг/ц.

При внесении удобрений на единицу урожая культуры необходимо соблюдать баланс питательных веществ, т.е. учитывать потребность культуры в минеральных элементах, содержание их в почве и в пожнивных и

корневых остатках, которые возвращаются в почву. Известно, что основная и побочная продукция культуры называется *биологическим выносом*. В среднем с пожнивно-корневыми остатками в почву в зависимости от культуры возвращается около 50-85 % усвояемого азота, фосфора и калия. Так, в Украине наибольший биологический вынос (по азоту) имеет кукуруза – 106,1 кг/га, рапс – 92,3 кг/га, озимая пшеница – 82,5 кг/га, подсолнечник – 73,1 кг/га, ячмень – 52,4 кг/га. По выносу фосфора (Р) – кукуруза – 37,7 кг/га, расп – 34,0 кг/га, подсолнечник 29,4 кг/га, озимая пшеница – 28,5 кг/га, яровой ячмень – 21,7 кг/га. По выносу калия – подсолнечник – 178,8 кг/га, кукуруза – 99,0 кг/га, рапс – 59,6 кг/га, озимая пшеница – 59,3 кг/га, ячмень – 44, 2 кг/га.

Исследованиями И.Д. Ткалича установлено, что минеральное питание подсолнечника по физиологическим потребностям растений и их продуктивности необходимо разделять на периоды: первый-период умеренного питания азотом и калием, усиленное – фосфором (всходы-образование корзинки); второй (появление корзинки – цветение) усиленное питание всеми элементами; третий (цветение-техническая спелость) – умеренное питание азотом и фосфором, усиленное калием.

Фосфор повышает вязкость протоплазмы, жаростойкость растений, фотосинтез и дыхание.

Наибольшее снижается урожайность подсолнечника при недостатке азота в фазе образования корзинки, избыток этого элемента в начале развития растений подсолнечника, так же приводит к уменьшению урожайности и масличности (Ткалич И.Д. с. - 29).

УДОБРЕНИЕ ПОДСОЛНЕЧНИКА В ДОНБАССЕ

Кандидат сельскохозяйственных наук, доцент И. И. МАЛЫХИН

Подсолнечник — одна из самых доходных культур в хозяйствах Донбасса. Общая площадь ее в Луганской и Донецкой областях превышает 300 тыс. га. Здесь получают высокие урожаи этой культуры. В 1964 году средняя урожайность подсолнечника составила: в Донецкой области — 20,2 ц/га, в Луганской — 16,7 ц/га, а в отдельных хозяйствах получено по 25—30 и более центнеров с гектара. Так, в колхозе им. Кирова Старобешевского района Донецкой области на площади 42 гектара выращено по 32,5 центнера, в колхозе «Путь Ленина» Ясиноватского района Донецкой области на площади 500 гектаров по 26,0 центнеров и т. д. В 1961 году на высокоурожайном участке 16 га в колхозе им. Мичурина Марьинского района Донецкой области выращен рекордный для Украины урожай подсолнечника—40,7 ц/га.

Однако полученные урожаи семян не предел, и в хозяйствах Донбасса имеются крупные резервы роста урожайности подсолнечника, прежде всего за счет применения удобрений. Работами ВНИИМЭМК и других опытных учреждений установлена высокая отзывчивость подсолнечника на удобрения. Между тем вопрос этот для условий Донбасса не изучен, а основная масса хозяйств под подсолнечник не вносит удобрений.

Партия и правительство взяли курс на резкое увеличение производства минеральных удобрений в стране. Тем не менее, некоторое время еще будет ощущаться их нехватка, и поэтому следует изыскивать пути наиболее рационального использования удобрений, добиваясь максимальной их окупаемости.

Донбасс расположен в юго-восточной части Украины и является одним из самых засушливых ее районов. Преобладающие почвы— обыкновенные черноземы, довольно богаты питательными веществами — азотом, фосфором, калием. Однако в связи с высокой насыщенностью основаниями

(кальцием, магнием), достигающей 93—100%, фосфорные соединения находятся в труднорастворимых формах, и растения наиболее сильно нуждаются в фосфорных удобрениях. Учитывая возможное химическое поглощение почвой фосфорных соединений, эти удобрения должны вноситься в такой период, чтобы они как можно скорее использовались растениями. При этом следует иметь в виду, что верхние слои почвы быстро пересыхают и корневая система растений здесь не деятельна. Все это указывает на то, что наиболее рациональным способом применения удобрений под подсолнечник в Донбассе в настоящее время должно явиться локальное внесение фосфора небольшими дозами при посеве и в подкормках. Для изучения этого вопроса нами в 1961 — 1964 гг. в Луганском сельскохозяйственном институте были проведены опыты, которые включали изучение следующих вариантов: а) рядковое удобрение при посеве; б) то же, в подкормке при второй междурядной обработке; в) сочетание припосевного удобрения с подкормкой.

Удобрение применялось в форме порошковидного суперфосфата. Доза — 10 кг/га действующего вещества, вносились они в почву комбинированной сеялкой при посеве и культиватором-растениепитателем в подкормке. Способ посева подсолнечника квадратно-гнездовой, 70X X70 см. Сорт — Армавирский 3497.

Данные о влиянии удобрений на урожайность семян подсолнечника приведены в табл. 8.1.1.

Таблица 7.1.1.

Влияние удобрений на урожай семян подсолнечника

Варианты опыта	Урожай, ц/га			
	1961 г.	1962 г.	1963 г.	1964 г.
Без удобрений (контроль)	20,8	23,7	19,6	28,9
P—10 при посеве	24,8	25,5	22,8	31,0
P—10 в подкормке	22,9	24,0	21,3	31,0
P—10 при посеве + f P—10 в подкормке	25,6	26,0	24,0	23,1
Средний за 4 года, ц/га	23,2	26,0	24,8	27,2

Как видно из данных табл. 7.1.1., наиболее высокий урожай семян получен от сочетания припосевного удобрения с подкормкой. Однако, окупаемость единицы удобрений выше на вариантах с припосевным удобрением, так как здесь прибавка урожая семян в среднем за 4 года составила 2,8 центнера на 10 кг действующего вещества удобрений, в то время как от последующих 10 кг удобрений, внесенных в подкормке, урожай повысился на 1,2 центнера. Подкормка оказалась менее эффективной, чем припосевное удобрение и только в очень благоприятном 1964 году оба эти варианта оказались равноценными.

Влияние удобрения не ограничилось повышением урожайности семян. Оно положительно сказалось и на содержании жира в семенах, что видно из данных табл. 7.1.2.

Таблица 7.1.2.

Влияние удобрений на содержание жира в семенах подсолнечника

Варианты опыта	Содержание жира, в %				Среднее за 4 года, %
	1961 г.	1962 г.	1963 г.	1964 г.	
Без удобрений (контроль)	40,6	42,9	46,8	48,3	44,6
P—10 при посеве	42,6	45,5	46,0	48,1	45,6
P- 10 в подкормке	41,4	45,1	44,2	50,6	45,4
P—10 при посеве + + P—10 в подкормке	41,1	46,0	47,4	48,5	45,8

Как видно из данных табл. 2, припосевное удобрение повысило содержание масла в среднем на 1,0%, подкормка — на 0,8%, а сочетание этих удобрений — на 1,2%.

Применение удобрений увеличило вес 1000 семян подсолнечника, что можно видеть из данных табл. 7.1.3.

Таблица 7.1.3.

Влияние удобрений на крупность семян подсолнечника

Варианты опыта	Вес 1000 семян, в г				Средний за 4 года, г
	1961 г.	1962 г.	1963 г.	1964 г.	
Без удобрений (контроль)	75,4	63,9	68,6	68,0	69,0
P—10 при посеве	79,4	69,2	68,4	77,7	73,7
P – 10 в подкормке	81,4	67,2	74,1	66,2	72,2
P—10 при посеве 4- -h P—10 в подкормке	84,8	70,0	71,6	71,0	74.4

Таким образом, удобрение подсолнечника оказало положительное влияние на урожай и на качество семян, а также на их масличность, значительно повысив обор масла с гектара, что видно из данных табл. 4.

Данные табл. 7.1.4. показывают, что применение при посеве фосфорных удобрений в количестве всего 10 кг/га действующего вещества (60 кг/га суперфосфата) повысило сбор масла на 150 кг/га

Таблица 7.1.4.

Влияние удобрений на выход масла с гектара. Среднее за 4 года (1961—1964)

Варианты опыта	Урожай семян, ч/га	Н жира	Выход масла, кг/га	Прибавка масла, к г/га
Без удобрений (контроль)	23,2	44,6	1035	
P—10 при посеве	26,0	45,6	1185	150
P—10 в подкормке	24,8	45,4	1125	90
P—10 при посеве +				
P—10 в подкормке	27,2	45,6	1245	210

Эффективность предпосевного удобрения суперфосфатом проверялась нами в ряде хозяйств Донбасса и дала хорошие результаты. Так, в 1961 году в колхозе им. Мичурина Марьинского района Донецкой области урожай семян подсолнечника составил: без удобрений 18,2 *ц/га*, с припосевным удобрением суперфосфатом в дозе 10 *кг/га* действующего вещества — 21,6 *ц/га*. В 1964 году в совхозе «Хрустальный» Луганской области 15 *кг/га* действующего вещества фосфорных удобрений, внесенные при посеве, повысили урожай подсолнечника с 17,0 до 18,6 *ц/га*, а в колхозе им. Чкалова Волиовахского района Донецкой области — с 24,1 до 26,0 *ц/га*.

Колхозы Марьинского района Донецкой области, славящиеся высокими урожаями подсолнечника, широко применяют припосевное удобрение. Колхоз «Путь Ленина», получивший средний урожай семян со всей площади по 26,0 *ц/га* в 1964 году, применил припосевное удобрение на площади 500 гектаров.

Содержание микроэлементов в подсолнечнике (100г/мг)

Магний – 420, Железо – 7,1; Цинк – 5,1; Сера – 1,0; Йод – 0,7; Калий – 647; Кальций – 57; Фосфор – 860; Натрий – 0,4.

Кроме того в подсолнечнике содержатся витамины (100г/мг)

Е – 21,8;

В1 – 1,5-2,2;

В2 – 0,25;

В3 – 5,4-5,6;

В5 – 1,4-2,2;

В12 – 0,67;

В6 – 0,8-1,1;

Фолиевая кислота – 1,0.

Химические элементы необходимые для роста и развития растений подсолнечника

Азот - один из основных элементов, необходимых для растений. Он входит в состав всех простых и сложных белков нуклеиновых кислот, играющих исключительно важную роль в обмене веществ в организме.

АЗОТ содержится в хлорофилле, фосфатидах, алкалоидах, ферментах. Азот больше чем другие элементы питания, способен усиливать рост растений, повышать их урожайность. При недостатке азота рост их резко ухудшается. Особенно сильно сказывается недостаток азота на развитии листьев: они бывают мелкие, имеют светло-зеленую окраску, преждевременно желтеют, стебли становятся тонкими и слабо ветвятся. Ухудшаются также формирование и развитие репродуктивных органов и налив зерна.

ФОСФОР играет исключительно важную роль в процессах обмена энергии в растительном организме. Дефицит фосфора резко сказывается на образовании репродуктивных органов. Недостаток этого элемента тормозит развитие и задерживает созревание, вызывает снижение урожая и ухудшение качества продукции. Растения при дефиците фосфора замедляют рост; листья их приобретают / сначала с краев, а затем по всей поверхности серозеленую, пурпурную или красно - фиолетовую окраску.

КАЛИЙ участвует в процессах синтеза и оттока углеводов в растениях, обуславливает водоудерживающую способность клеток и тканей, повышает устойчивость растений к неблагоприятным условиям внешней среды и к поражению болезнями.

Признаки калийного голодания проявляются в побурении краев листовых пластинок - краевом ожоге. Края и кончики листьев приобретают "обожженный" вид, на пластинках появляются мелкие ржавые крапинки. При недостатке калия клетки растут неравномерно, что вызывает гофрированность, куполообразное закручивание листьев.

КАЛЬЦИЙ играет важную роль в фотосинтезе и передвижении углеводов в процессах усвоения азота растениями. Он участвует в формировании клеточных оболочек, обуславливает обводненность и поддержание структуры клеточных органелл.

Недостаток кальция сказывается прежде всего на состоянии корневой системы растений: рост корней замедляется, не образуются волоски, корни ослизняются и загнивают. Тормозится также рост листьев, у них появляются хлоротичная пятнистость, затем они желтеют и преждевременно отмирают.

МАГНИЙ входит в состав хлорофилла, участвует в передвижении фосфора в растениях и углеводном обмене, влияет на активность окислительно-восстановительных процессов. Магний находится также в составе основного фосфорсодержащего запасного органического соединения - фитина. При недостатке магния снижается содержание хлорофилла в зеленых частях растений и развивается хлороз между жилками листа.

СЕРА наряду с азотом и фосфором входит в состав белка, чем определяется ее важное значение в жизни растений. Сера содержится также в составе витаминов группы В, глюкозидов, чесночных и горчичных масел. Некоторая часть серы содержится в растениях в минеральной форме. Многие сельскохозяйственные растения выносят серы столько же или даже больше, чем фосфора.

Значительное количество серы поступает с простым суперфосфатом. Замена его двойным или сложными удобрениями может привести к резкому сокращению внесения в почву этого элемента. Тогда, возможно возникнет необходимость удобрения серой таких культур, как бобовые, крестоцветные, картофель, которые поглощают ее больше, чем другие культуры.

Растения используют серу из почвы в виде ионов SO_4^{2-} . Содержание ее во влажных районах не превышает 10 мг на 100 г почвы. Основная часть серы /до 90%/ в пахотных почвах выходит в состав органического вещества. Минерализация последнего приводит к переходу серы в сульфатную форму.

ЖЕЛЕЗО находится в растениях в незначительных количествах. Его недостаток приводит к обеднению молодых листьев хлорофиллом /хлороз/, хотя само железо в отличие от магния в состав хлорофилла не входит. Оно входит в состав окислительных ферментов и участвует во всех окислительно-восстановительных процессах, протекающих в растениях, в частности процессах дыхания.

БОР важный компонент синтеза РНК и ДНК. Большое влияние оказывает на прорастание пыльцы, улучшает оплодотворение. Нанесение на рыльце слабого раствора борной кислоты обеспечивает нормальное прорастание пыльцы и оплодотворения. Бор необходимо вносить в начале и до конца цветения корзинок подсолнечника.

Марганец (Mn) необходим для процессов жизнедеятельности подсолнечника, этот элемент является незаменимым. Песчаные и супесчаные почвы наиболее бедны этим элементом.

Марганец играет важную роль в процессе усвоения растениями нитратного и аммиачного азота, действуя в одном случае как восстановитель, а в другом – как окислитель. При недостатке марганца содержание хлорофилла уменьшается вплоть до заболевания растений хлорозом. Избыточное количество марганца ядовито для растений.

Марганец участвует в освобождении энергии с молекул и транспортировке энергии необходимой для фотосинтеза; в процессе усвоения азота, который замедляется при его дыхании. Марганец окисляет железо переводит в нерастворимую окисную форму. Наиболее благоприятные соотношения железа и марганца для роста растений подсолнечника 2:1.

Цинк (Zn) – при урожае подсолнечника 20 ц/га вынос цинка семенами, стеблями и листьями г/га составляет 174-220 г/га. Содержание цинка в семенах подсолнечника составляет 52,5 мг/1 кг сухого вещества. Необходимо отметить, что поступление цинка в растение подсолнечника и общий вынос его урожаем в сильной степени зависит от свойств почвы. Цинк принимает

участие в целом ряде физиологических процессов, которые происходят в растении – он выступает как катализатор у многих ферментных системах. При резкой смене температуры (стрессовое состояние) он принимает активное участие в дыхании, повышает жаростойкость и засухоустойчивость растений, активизирует реакцию образования хлорофилла. Цинк контролирует синтез аминокислоты триптофана (предшественник ауксина – фитогормона), регулирует фосфорный обмен и биосинтез витаминов.

Микроудобрения для обработки семян

Во время протравки семян перед посевом можно применять специальные удобрения для обработки семян. Для этого используются протравочные машины, позволяющие обработать семена без их повреждения и обрушения, или любое другое оборудование, позволяющее качественно обработать семена.

Нива. Состав (%): В – 0,02-0,10; $ZnSO_4$ до 0,01; I - 0,01-0,02; $C_4H_6O_4$ до 0,08; C_2H_6O -70. Норма расхода препарата 150-200 мм/л. Улучшают рост листовой и корневой системы подсолнечника, что приводит к эффективному поглощению питательных веществ самим растением.

Райкат Старт. Состав (%): N - 4; P_2O_5 - 8; K_2O - 3; Fe - 0,1; Zn - 0,02; В — 0,03; аминокислоты — 4. Норма расхода препарата — 300 мл/т. Стимулирует рост и развитие корневой системы на начальных этапах развития растений. Может также применяться для внекорневых подкормок и полива при капельном орошении.

Тенсо коктейль (Yara). Состав (%): Ca — 2,57; Cu — 0,53; Fe — 3,84; Mn-2,57; Zn— 0,53; В — 0,52; Mo — 0,13. Норма расхода препарата — 150 г/т. Стимулирует всхожесть и энергию прорастания.

Реаком-СР-Подсолнечник. Состав (г/л): P_2O_5 — более 45; K_2O — более 60; S - более 11; Zn - 16-25; Cu - 15-21; В - 5-8; Mn - 6-10; Mo - 0,15-0,3; Co — 0,04-01. Норма расхода препарата — 3-4 л/т. Повышает жизнеспособность проростков, полевую всхожесть, а также рост надземной и корневой масс на начальных этапах развития растений.

Рексолин (Yara). Состав (%): В - 0,5, Cu - 1,5, Fe - 4,0, Mo - 0,1, Mn - 4,0; Zn — 1,5; Co — 0,05, Mg — 5,4. Норма расхода — 150 г на тонну семян. Стимулирует всхожесть и энергию прорастания, а также увеличивает сопротивляемость растений к болезням и неблагоприятным погодным условиям в начальные фазы роста.

Розасоль 18-18- 18+12S+ME. Состав: N - 18%, P_2O_5 - 18%, K_2O - 18%, S — 12%, В — 125 мг/кг, Cu— 94 мг/кг, Fe — 325 мг/кг, Mn— 400 мг/кг, Zn -

287 мг/кг. Норма расхода — 2—2,5 кг на тонну семян. Наличие NPK в соотношении 1:1:1 дает растениям стимул к равномерному прорастанию (повышение всхожести и энергии роста) и оптимальному развитию на начальных этапах.

Урожайность подсолнечника различных гибридов и сорта в зависимости от обработки семян плюс листовая обработка препаратом «Нива-2» «Вымпел-К» (2015 г.) (вариант основной обработки - вспашка)

Гибриды и сорта	Срок сева	Урожайность ц/га					
		Сухие семена К ₁	Обработаны водой, К ₂	Обработка «Нива-2»	Обработка «Нива-2» + листовая	Обработка «Вымпел-К»	Обработка «Вымпел-К» + листовая
Тунка	15 апреля	15,5	15,6	16,3	17,1	16,1	16,9
	5 мая	9,6	9,8	10,0	10,9	10,0	10,4
	5 июня	12,4	12,6	13,1	14,0	13,0	13,1
	29 июня	-	-	-	-	-	-
Престиж	15 апреля	14,0	14,0	14,9	15,1	14,1	14,7
	5 мая	8,8	8,9	9,1	9,9	9,9	9,8
	5 июня	13,2	13,3	14,2	14,1	14,0	14,7
	29 июня	14,2	14,2	15,4	15,9	14,9	14,8
Старобельский	15 апреля	12,4	12,4	12,9	13,0	12,6	12,4

	5 мая	8,0	8,2	8,3	8,4	8,0	8,0
	5 июня	10,6	10,6	11,2	12,0	11,9	11,8
	29 июня	-	-	-	-	-	-
Сорт Казачий	15 апреля	12,6	12,7	13,0	13,6	12,7	12,9
	5 мая	8,7	8,7	9,0	9,4	8,5	8,7
	5 июня	11,7	11,7	12,7	13,0	12,2	12,5
	29 июня	12,2	12,3	13,3	13,9	13,3	13,5
НП ₀₀₅ ц/га		0,6	0,5	0,7	0,9	0,9	0,8

Удобрения для прикорневых подкормок

Подсолнечник хорошо отзывается на прикорневые подкормки удобрениями. В зависимости от того, какие элементы питания находятся в дефиците, можно применять различные удобрения, например аммиачную селитру (50—65 кг/га) и Нитрабор (50-80 кг/га) (кальциевая селитра, обогащенная бором, которая содержит N (15,4%), CaO (26,3%) и B (0,3%)). Это высокоэффективное удобрение на почвах с содержанием бора ниже 0,1 мг/кг почвы и содержанием гумуса ниже 2%. Прикорневые подкормки проводят путем разбрасывания (см. рис. 32.3 и 32.7) или внесения непосредственно в междурядья (см. рис. 32.8 и 32.9). Жидкие удобрения, ЖКУ или КАС нужно вносить непосредственно в почву междурядья (см. рис. 32.8). Норма азота в этом случае должна составлять около 20 кг/га д.в. В засушливых условиях (в степи и южной степи) внесение удобрений для подкормок методом разбрасывания не эффективно. Во время проведения прикорневых подкормок можно добавлять гранулированные серу,

микроэлементы и т.д. Существует однокомпонентное борное гранулированное удобрение для внесения в почву — Гранубор Натур (содержание бора — 14,6-15%, норма внесения — 10—15 кг/га).

Удобрения для внекорневых подкормок

Растения подсолнечника положительно реагируют на внекорневые подкормки, проводимые путем опрыскивания растений раствором удобрений и микроэлементов. При применении внекорневых подкормок укрепляется иммунитет растений, повышаются урожайность и масличность семян, а также смягчается стрессовое влияние засухи и жары. Особенно хорошо воспринимаются растениями хелатные формы удобрений. При опрыскивании раствором хелатных удобрений происходит быстрое обеспечение растений легкодоступными формами макро- и микроэлементов. Следует учитывать, что удобрения для внекорневой подкормки нужно вносить отдельно от гербицидов, так как можно вызвать сильные ожоги растений.

Хелатные формы удобрений в виде внекорневой подкормки (опрыскивания) лучше вносить вечером, после 20.00, когда увеличивается влажность воздуха и формируется роса. Подсолнечник — растение континентального климата и часто восполняет потребность во влаге за счет росы. При таком внесении удобрения лучше усваиваются, намного эффективнее и дают максимальную экономическую отдачу.

Применение микроудобрений Розасоль. На подсолнечнике применяются хелатные микроудобрения Розасоль 18-18-18+12S+ME в фазе развития подсолнечника 2-6 настоящих листьев объемом 2—3 кг/га. Также проводится вторая обработка в фазе 59 (появление язычковых цветков): Розасоль — 18— 18-18+12S+ME и Розабор 2—3 л/га (содержит 11% бора, растворимого в воде, или 150 г/л).

Применение микроудобрений Вуксал. На подсолнечнике вносят хелатное микроудобрение Вуксал Микроплант (состав: N — 7,5%, K₂O — 15%, MgO — 4,5%, B - 4,5 г/л, Si - 7,5 г/л, Pе - 15 г/л, Мп - 22,5 г/л, Мо - 0,15

г/л, Zn — 15 г/л, 8 — 78 г/л) в фазе развития подсолнечника 4—6 настоящих листьев объемом 1—2 л/га. Проводится также вторая обработка Вуксал Бороном (состав: N - 10,8%, P₂O₅ - 13,5%, B - 9,5%, Cu - 0,675 г/л, Mn - 0,675 г/л, Mo — 0,013 г/л, Zn — 0,675 г/л, Fe — 1,35 г/л) объемом 2-3 л/га от фазы 10 настоящих листов до начала цветения. В этот период можно провести и третью обработку Вуксал Бороном не ранее чем через 10 дней после предыдущего внесения. Если по результатам анализа почвы наблюдается нехватка бора (при содержании бора в почвах 0,3—0,5 мг/кг почвы и меньше они считаются необеспеченными этим элементом), то проводят две обработки Вуксалом Бороном по 2—3 л/га. Нельзя применять Вуксал Борон и Вуксал Микроплант в одной баковой смеси, эти удобрения нужно применять отдельно.

Применение микроудобрений Valargo. Схема применения удобрений Valargo (AgriSol) на подсолнечнике такова:

- Внесение в рядки при посеве гранулированного удобрения Микро NPK объемом 5-15 кг/га (состав (%): N — 4, P₂O₅ — 30, 2п — 1,0, органический стимулятор — 2,5), органические компоненты этого удобрения стимулируют рост корневой системы.
- Фаза 3-5 листьев — внекорневая подкормка хелатным удобрением Пантафол 10-54-10 (состав (%): N - 10, P₂O₅ - 54, K₂O - 10, B - 0,02, Cu - 0,05, Fe - 0,1, Mn - 0,05, Mo - 0,005, Zn - 0,05, 8 - менее 1); норма — 1,0—3,0 кг/га.
- Фаза 5-8 листьев — внекорневая подкормка хелатным удобрением Пантафол 20-20-20 (состав (%): N - 20, P₂O₅ - 20, K₂O - 20, B - 0,02, Cu - 0,05, Fe - 0,1, Mn - 0,05, Mo - 0,005, Zn - 0,05, 8 - менее 1); норма 1,0—3,0 кг/га + Бороплюс 0,5 л/га (состав: B — 11%).
- Начало цветения (появление язычковых цветков) — внекорневая подкормка: Бороплюс 1,0 л/га + Мегафол 1 л/га (состав (%): аминокислоты — 28, N — 3, K₂O — 8, органические вещества растительного происхождения — 9 и др.) + Брексил Микс 1 кг/га

(состав (%): В — 1,2, Cu — 0,8, Fe - 0,6, Mn - 0,7, Mg - 3,6, Mo - 1,0, Zn - 5,0).

Применение микроудобрений Yara. Для стимулирования развития корневой системы, повышения засухоустойчивости и лучшей закладки корзинок можно проводить внекорневую подкормку Кристаллоном Желтым, 2-4 кг/га (состав (%): N - 13, P₂O₅ - 40, K₂O - 13, В - 0,025, Cu - 0,01, Fe — 0,07, Mn — 0,04, Mo — 0,004, Zn — 0,025) в фазе 5-7 пар настоящих листьев. Это хелатное водорастворимое удобрение может применяться и для капельного полива (с концентрацией раствора 0,1—0,2% или 1—2 кг на 1 тыс. л воды).

Кроме того, применяются такие удобрения на подсолнечнике: Yara Вита Браситрел (состав (%): N - 5,2, MgO - 8,7, CaO - 6,8, В - 3,3, Mn - 4,6, Mo — 0,3): 1—2 л/га в фазе 6—8 листьев; Yara Вита Фотрел (состав (%): MgO — 13,3, 803 — 36,2, В — 5,0, Mg — 7,0, Mo — 0,4): 1-2 кг/га в фазе 6-8 листьев.

Если необходима подкормка бором, то ее проводят в фазе появления язычковых цветков (начало цветения, фаза 59) удобрением Yara Вита Бортрак (содержит 11% бора) объемом 1—2 л/га.

Применение микроудобрений Нутриванты. Подсолнечник можно подкармливать Нутривантом Плюс Масличным (состав (%): P₂O₅ — 20, K₂O — 33, MgO - 1,5-7,5, В - 1,5, Mn - 0,5, Zn — 0,02, Mo - 0,001) дважды (в фазах 3-4 и 6-8 пар настоящих листьев) по 2 кг/га. Если это невозможно, то применяется удобрение один раз объемом 3-4 кг/га в фазе 5-6 пар листьев. Норма рабочего раствора — не меньше 250-300 л/га.

Применение микроудобрений Atlantica Agricola (микрокаты, келькаты и келики). Микрокаты — жидкие удобрения, в состав которых входят, кроме элементов питания, аминокислоты, полисахариды и органические соединения. Благодаря их наличию эти удобрения обладают еще и антистрессовым эффектом. Для внекорневых подкормок на

подсолнечнике используют микрокат масляничный (состав (%): N — 3, P — 1, K — 12, Ca — 0,4, B — 1, Cu - 0,01, Fe - 0,4, Mn - 0,1, Mo - 0,01, Zn - 0,02, аминокислоты - 4): в фазах 3—4 листьев и 6—8 листьев — по 1,5 л/га или применяют однократную обработку с нормой 3—4 л/га. Микрокаты, содержащие один или два элемента питания, используются для устранения дефицита одного или нескольких элементов питания (табл. 7.1.5.).

Таблица 7.1.5.

Химический состав микрокатов

Микрокат	Содержание микроэлементов и азота, %							Аминокислоты и органические кислоты, %
	Zn	Fe	B	Mg	Ca	Mn	N	
Микрокат цинк (Zn)	10,0	-	-	-	-	-	5,5	12,0
Микрокат железо (Fe)	-	8,0	-	-	-	-	1,3	10,0
Микрокат бор (B)	-	-	7,0	-	-	-	3,8	2,5
Микрокат марганец (Mn)	-	-	-	-	-	9,0	5,0	11,5
Микрокат цинк + марганец (Zn+Mn)	11,7	-	-	-	-	7,3	8,8	21,9
Микрокат кальций бор (Ca+B)	-	-	2,8	-	5,7	-	6,5	18,0
Микрокат магний (Mn)	-	-	-	10,0	-	-	8,0	9,6-10,0
Микрокат кальций (Ca)	-	-	-	-	10,0	-	6,5	9,5-10,0

Подсолнечник можно опрыскивать смесями данных удобрений два раза: микрокат B 0,5 л/га + микрокат Zn + Mn — 0,5 л/га в фазе 3-4 пар листьев и микрокат B 0,5 л/га + микрокат Mn — 0,5 л/га в фазе 6-8 пар листьев. Не рекомендуется смешивать в одном рабочем растворе микрокаты с медь- и серосодержащими препаратами и минеральными маслами.

Келькаты — растворимые в воде хелатные удобрения, содержащие один или несколько элементов питания. Их используют для устранения недостатка того или иного микроэлемента. Келькаты вносят в виде внекорневых подкормок, применяют в системах капельного орошения и для обработки семян (%): келькат Fe — 13,2, келькат Mn — 13, келькат Zn — 15, келькат В — 21. Эти удобрения нельзя комбинировать в одном растворе с минеральными маслами, сульфатом кальция, сульфатом марганца и сульфатом цинка.

Келики — жидкие хелатные удобрения, корректоры дефицита элементов минерального питания для сельскохозяйственных культур. Применяются эти удобрения для внекорневых подкормок, капельного орошения и гидропоники. Химический состав этих удобрений показан в табл. 7.1.6.

Таблица. 7.1.6.

Химический состав келиков

Келик	Zn,%	Mo,%	Mg,%	Ca,%	K,%	B,%	K-Si,%	Микс, %
Цинк (Zn)	10							
Молибден (Mo)		10						
Марганец (Mn)			3,5					
Оксид магния (MgO)			5,8					
Оксид кальция (CaO)				7				
Кальций(Ca)				5				
Бор (B)						15		0,65

Железо (Fe)								5
Медь (Cu)								0,19
Оксид калия (K ₂ O)							20	
Оксид кремния (Si ₂ O)							13	
K ₂ O					50			

Дозы применения для внекорневой подкормки — 100—400 мл на 100 л воды (200—800 мл/га), для капельного орошения — 1 — 15 л/га.

Применение удобрений АДОБ. Эти удобрения содержат различные макроэлементы и микроэлементы в хелатной форме и могут применяться для внекорневых подкормок подсолнечника в фазе 6—8 настоящих листьев.

- **Басфолиар 6-12-16.** Состав (%): N - 6, P - 12, K - 6, Mg - 0,01, Mn - 0,01, Cu-0,01, Fe - 0,01, B - 0,01, 2п - 0,05, Mo-0,005. Можно вносить дробно в 2-3 обработки по 2-4 л/га (за сезон — 6-10 л/га).
- **АДОБ Подсолнечник NPK 15-15-10.** Состав (%): N — 15, P — 15, K — 10, Mg - 5, Mn - 0,1, Cu - 0,01, Fe - 0,02, B - 0,5, Zn - 0,03, Mo - 0,002, S-4. Вносится до цветения, 3-5 кг/га, объем рабочего раствора — 200-400 л/га. Можно использовать 2—3 раза в зависимости от состояния растений.
- **Солю-удобрения, содержащие определенные микроэлементы.** Солю Бор: B — 15% (наиболее популярное борное удобрение, применяется в норме 1—3 кг/га двукратно в фазе 6—8 листьев и до начала цветения). Солю Цинк (%): N — 9, Mg — 3, Zn — 4,6 (норма — 1—3 л/га за сезон). Солю Железо (%): N — 10, P — 4, Fe — 3 (норма — 1—3 л/га за сезон, дробно по 1л/га). Солю Марганец (%): N — 10, Mg — 3, Mn — 15,3 (две обработки по 2 л/га). Солю Молибден (%): N — 9, Mg — 3,

Мо — 4 (норма — 0,1 — 0,2 л/га). Солю Медь (%): Си - 6,4, N - 9, Mg-3 (норма - 1-2 л/га).

Чаще всего на подсолнечнике применяют Басфолиар, АДОБ Подсолнечник и Солю Бор, остальные микроудобрения используются в случае дефицита того или иного элемента питания.

Применение удобрений Эколист. Внекорневую подкормку удобрениями следует начинать при образовании 4—5 пар настоящих листьев, когда растения активно растут и закладываются корзинки. Если в этот период растения испытывают недостаток фосфора и калия, можно использовать 5—9 л/га Эколист РК-1 (P205 — 9%, K20 — 19%). Вместе с этим фосфорно-калийным удобрением можно применять 1 л удобрения Эколист Моно Бор (В — 11%). Критической фазой для подсолнечника является период образования корзиночек. В это время можно внести многокомпонентное удобрение Эколист Стандарт (4—5 л/га), которое содержит комплекс микроэлементов в доступной для растений форме и макроэлементы (состав (%): N — 9,8, К — 6,4, Mg - 2,7, В - 0,41, Cu - 0,415, Mn - 0,04, Zn - 0,24, Мо - 0,0016, Fe - 0,08, S), и для улучшения завязываемости семян — обязательно Эколист Моно Бор (2 л/га).

Применение удобрений Kemira. Внекорневую подкормку растений подсолнечника удобрением Кемира-комби проводят в начальные фазы вегетации — 1-2 обработки по 2—2,5 л/га. Подкормки удобрениями Листовое и Фоликер проводят по 2—5 кг/га за одно внесение. Максимальная концентрация удобрения в рабочем растворе - не больше 2%.

Применение удобрений Реаком. На подсолнечнике для внекорневых подкормок применяют хелатные удобрения Реаком-Р-Подсолнечник (состав (г/л): Р - 45, К - 45, Zn - 17, Cu - 16, В - 5, Mn - 6,5, Мо - 0,15, Со - 0,04), 3-5

л/га в фазе 3-5 пар листьев, и Реаком-Хелат Бора, 0,7-1,0 л/га (состав (г/л): N — 60 и В — 140) в фазе 6-8 листьев и появления язычковых (краевых) цветков.

Применение удобрений Coda. Коды Zn-L, 1-2 л/га (состав (%): -Zn — 10,4; S — 11,2) можно использовать для внекорневых подкормок несколько раз в фазе 3-4 пар листьев и от конца цветения до созревания. Коды Бор (В — 13,93%) можно использовать для опрыскивания растений начиная с фазы 3-4 пар листьев и в период от начала цветения до созревания. Коды Фол 14-6-5 (состав (%): N - 17,01, P - 7,29, K - 6,07, Fe - 1,2, Mn - 0,6, Zn - 0,6, Cu - 0,6, Mo — 0,01) обеспечивает поступление NPK и микроэлементов в листья растений. Применяют по 2-4 л/га от всходов до начала цветения. Коды Фол 7-21-7 (состав (%): N - 7,3, P - 21,92, K - 7,3, Fe - 1,3, B - 1,2, Mn - 0,6, Zn - 0,6, Cu — 0,6, Mo — 0,01) — источник фосфора и микроэлементов для растений. Применяют по 2-3 л/га до начала цветения.

Микроудобрения в жидком состоянии и хелатной форме (металлы в форме хелатов ЕДТА), что обеспечивает их усвояемость растениями на 95-98%.

Удобрения для прикорневых подкормок можно применять аммиачную селитру в количестве (30-50 кг/га).

Очень хороший эффект получается при внесении ЖКУ или КАС, в фазу образования корзинки, удобрения вносить непосредственно в почву междурядья. Норма азота составляет 20-25 кг/га д.в. Желательно с внесением ЖКУ или КАС, внести борные гранулированные удобрения, серу и другие микроэлементы. Вносить опрыскивателями или разбрасывателем преобразованным для внесения жидких удобрений, чтобы раствор не попадал на листья растений. При переоборудовании разбрасывателей и опрыскивателей необходимо пользоваться потентом под внесение КАС.

Список литературы:

1. Акентьева Л. И. Почвы Луганской области. Областное изд-во. Луганск. 1958.
2. Акимов А.Е., Рыбина В.Н. Влияние норм удобрений на урожайность и качество семян подсолнечника в условиях юго-восточной степи Украины // Матеріали міжнародної студентської наукової конференції студентів агрономічного факультету ЛНАУ / Гол. Ред. Ткаченко. – Луганськ: Вид-во ЛДАУ. – 2002. – С.33-38.
3. Гулякин И.В. / Система применения удобрений. Изд. 2-е, преработ. И доп. М., – «Колос», – 1977. – С. 240
4. Денисенко А.І. Добрива та агрохімічні засоби в адаптивному землеробстві. Навчальний посібник / А.І. Денисенко. – Луганськ:
5. Дисон Хараньян. Соотношение N:P // Зерно №1 (130), 2017. - С.190-191. ЭлТЛН-2, 2007. – 408с.
6. Малыхин И.И. Влияние минеральных удобрений на урожай подсолнечника / И.И. Малыхин, Г.Я. Ткачева // Труды Харьковского сельскохозяйственного института, 1972. – Т. 173.
7. Малыхин И.И. Удобрение подсолнечника в Донбассе / И.И. Малыхин // Труды Луганского сельскохозяйственного института, 1967. – Т. X.
8. Рекомендации по применению удобрений в колхозах и совхозах Луганской области. Изд-во «Донбасс», Донецк. 1964.
9. Решетняк М.В., Драніщев М.І., Павлов О.Л. Патент № 36222 «Препарат для предпосівної обробки насіння «Нива», 2008. – К.: Бюл. Держдепартаменту інтелектуальної власності, № 2. – 4 с.
10. Рыбина В.Н., Денисенко А.И., Чижова М.С., Матычак Г.П. Изменение плодородия почвы под. влиянием низких норм удобрений в короткоротационном севообороте // Збірник наук. праць ЛНАУ. Серія: Сільськогосподарські науки. - Луганськ: Елтон-2, 2005. - №47 (70).– С. 121-124.
11. Рыбина В.Н., Денисенко А.И., Коновалов Д.В. Влияние микроудобрений на урожайность семян подсолнечника // Науковий

- вісник ЛНАУ. Серія: Сільськогосподарські науки // Ред. Ткаченко В.Г.
– Луганськ: Елтон -2, 2014. - № 57 . – С. 98-101.
12. Семихненко П. Г. и др. Культура подсолнечника. Сельхозиздат, М., 1960.
13. Хотько А. Е., Букин Е. П., Удобрение полевых культур в Донбассе. Донецкое обл. изд-во. Донецк, 1961.
14. Чижова М.С., Денисенко А.И., Рыбина В.Н. Продуктивность короткоротационного севооборота при применении минеральных удобрений в условиях Луганской области // Таврійський науковий вісник, 2004. – Вип. 31. – С. 99-106
15. Western Canadian Agriculture to 1990. Calgary, Alberta, 1980. 302 p.
16. Soil at risk. Canada's eroding future // The report of the Standing Senate Committee on Agriculture. Fisheries and Forestry. 1984. 293 p.

7.2. Сорняки в посевах подсолнечника

Известно, что особо опасным сорным растением-паразитом в посевах подсолнечника является заразиха подсолнечниковая (*Orobanche cunana* Woll). Широкий обмен семенными фондами подсолнечника между Европейскими странами и странами других континентов, особенно с Америкой, Аргентиной, полное отсутствие профилактики привело к массовому накоплению семян заразихи различных рас в пахотном горизонте почвы. . В Луганской области наиболее распространены шесть рас этого паразита (А, В, С, Д, F), но существует опасность поражения подсолнечника 7-ой и 8-ой расами, наиболее опасными для этой культуры.

Заразиха подсолнечниковая – однолетний специализированный паразит, имеет небольшой до 60 см бледно-желтый стебель, покрытый желтоватыми чешуйками, лишенный хлорофилла. Цветки светлофиолетовые, собраны в колосовидные соцветия. Плод – коробочка. Семена в почве сохраняют всхожесть до 10 лет. Одно растение заразихи может давать 100-200 тыс. семян. Семена прорастают, как правило, при наличии корневых

выделений подсолнечника при влажности почвы в пределах 70-85 %. Оптимальная температура для проростков заразики 16-25° С. При температуре ниже 10° и выше 35° семена не прорастают. Если на одном растении подсолнечника насчитывается 30 цветоносов паразита урожайность его снижается в 7 раз, а при 60 цветоносов и более, урожайность подсолнечник не дает.

Агротехнические меры борьбы с заразики впервые разработаны во ВНИИМК Пустовойтом В.В., Ждановым Л.А. В ЛНАУ этими вопросами занимались Лубовский Н.П., Малыхин И.И., Бакина Р.М., что служило материалом для дальнейшего усовершенствования агротехнических приемов борьбы с заразики. В 2010-2013 гг. доценты Решетняк Н.В., Стотченко В.Е., Косогова Т.М., аспирант Павлов А.Л., студенты Решетняк А.А., Ганзий Ю.А., Фурсо В.А. проводили исследования по влиянию технологии No-till на накопление семян заразики в пахотном слое почвы, а также по изучению выживаемости семян при разных технологиях выращивания подсолнечника. Полевые исследования выполняли в ФКХ «Айдар-Овощ» Новоайдарского района, ЧП «Наугольновское» Сватовского района под руководством доктора с.-х. наук, профессора Дранищева Н.И., заведующего кафедрой земледелия и экологии окружающей среды ЛНАУ.

Химические меры борьбы с заразики в посевах подсолнечника - очень опасный путь для многоразового применения гербицидов в полях с нарушенным севооборотом, или короткоротационным двух- трехпольном севооборотах. Устойчивые к гербицидам трансгенные гибриды и сорта подсолнечника. Среди Европейских государств Испания – основной производитель трансгенных культур подсолнечника. В США и Аргентине получены сорта и гибриды с геном устойчивым к гербицидам. Они были выявлены в диких популяциях подсолнечника в Канзасе. Эти гены тормозят действия фермента (AHAS) путем их переноса в зародышевую плазму культуры. Семенные компании США и Аргентины создали генно-модифицированный подсолнечник под коммерческим названием Clearfield,

устойчивый к гербицидам с действующим веществом imazаруг и imazатох. Присутствие этих генов в новых сортах и гибридах позволяет применять гербициды по всходам подсолнечника, что позволяет вести борьбу с сорняком- паразитом – заразихой .

Биологические меры борьбы с заразихой. Этот метод борьбы с заразихой в Украине применяется с 1962 года. Учеными установлено, что наиболее эффективный прием борьбы с заразихой – использование фитомизы, личинки которой питаются семенами паразита и повреждают его стебель. Пораженность цветков заразиhi фитомизой достигает 98-99 % и семена заразиhi не дают всходы в последующие годы.

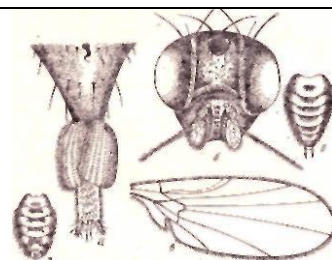
Фитомиза (*Phytomyza orobanchia Kalt*) относится к семейству минирующих мух и является узкоспециализированным фитофагом (рис. 7.2.2).



Рис. 8.2.1. Заразиха подсолнечниковая – корневой паразит



Phytomyza orobanchia Kalt



Строение фитомизы

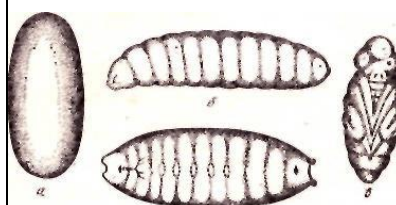


Рис.8.2.2. Фитомиза (строение, стадии развития)

Длина взрослого насекомого 3-4 мм. Зимуют диапаузирующие куколки в пупариях, находящихся в стеблях заразики. Выход имаго происходит при достижении среднесуточной температуры воздуха 20°C. Самка выходит половозрелой, способной к спариванию. Откладка яиц может быть и в день выхода, но чаще происходит на второй-третий день после выхода. Одна самка откладывает около 200 яиц, которые размещает на венчике и других не огрубевших частях растения. Личинки отрождаются через два дня и начинают питаться незрелыми семенами заразики. Часть личинок заканчивает свое развитие в плодовой коробочке и там окукливается, предварительно проделав отверстие для вылета, закрытое тонкой пленкой эпидермиса. Другая часть прогрызает основание завязи и продвигается в нижнюю часть стебля. Пупарий фитомины бочкообразный, светлорыжевый с двумя темными бугорками на концах. Длительность развития фитомины зависит от климатических условий. Продолжительность личиночной стадии составляет 14-20 дней, кукольной – 7-9 дней. Весь цикл развития длится 25-30 дней. На зимовку она локализуется в подземной части стебля заразики. Для создания биоматериала заготавливают в третьей декаде августа или первой декаде сентября (перед уборкой подсолнечника) стебли заразики. Сбор стеблей заразики проводят на полях с высокой численностью и большой плотностью пупариев фитомины.

Плоды с цветоносной частью стебля заразики удаляют и сжигают. Остатки стеблей просушивают под навесом и связывают в пучки по 1000 шт. Пучки на зиму складывают в слабоосвещенном сухом хорошо проветриваемом помещении на стеллажи, температура воздуха в хранилище должна быть в пределах 3-7° С, а относительная влажность 55-60 %.

К основным мерам борьбы с заразой относят внедрение заразоустойчивых сортов и гибридов, соблюдение чередования культур в севообороте, своевременная борьба с падалицей подсолнечника, выращивание подсолнечника по технологии No-till, применение

повсходовых гербицидов на подсолнечнике, биологические меры борьбы – применение фитомизы.

Амброзия полынолистная (*Ambrosia artemisifolia* L.) – один из самых злостных карантинных сорняков, относится к семейству Астровые (*Asteraceae*). Родина Северная Америка. Завезена в Европу, откуда распространена впоследствии по всему континенту, вплоть до Дальнего Востока.

Амброзия – однолетнее растение со стержневой корневой системой. Имеет прямой, в верхней части ветвистый, бороздчатый, опушенный мелкими трихомами побег. Высота растения – до 170 см. Листья – опушенные, перисто-рассеченные, 3-5 – отдельные, на коротких черешках. Листья верхнего яруса расположены спирально. Соцветие – корзинка с мужскими цветками полушаровидной формы диаметром 2,5-4 мм; прикреплены к соцветию поникающими и опушенными ножками длиной до 2 мм. Цветки собраны в колосовидные соцветия и расположены в верхней части стебля; женские цветки расположены в нижней части соцветия или в пазухах верхушечных листьев.

Пыльца амброзии вызывает аллергические заболевания у людей и отрицательно влияет на сельскохозяйственных животных. При поедании лактирующими сельскохозяйственными животными растений амброзии полынолистной в фазе цветения молоко приобретает резкий неприятный привкус и запах.

Плод амброзии – серовато - или буро-зеленой окраски, обратнойцевидной формы, поверхность плода – складчато – морщинистая, матовая, имеет на верхушке небольшой (до 1 мм) конусовидный вырост. Длина плода – 2,5- 3,25 мм, толщина – 1 – 1,75 мм. МТС в (обертке) составляет около 2,5 г. Семена начинают прорастать только после периода покоя в 4-6 месяцев и могут сохранять жизнеспособность 5-40 лет, а то и

дольше. Семена прорастают с глубины не более 10 см при минимальной температуре почвы 5-6о С (оптимальная температура для прорастания – 20-25°С)

Первые всходы появляются в конце марта, но семена продолжают прорастать и в апреле – мае. Цветение начинается в июне – июле, плодоносит амброзия в июле – августе. Часто после уборки пшеницы амброзия успевает сформировать урожай на этом же поле. Поэтому важно провести дискование стерни. Данный сорняк размножается только семенами, некоторые растения могут формировать до 80- 150 тыс. семян. Распространены формы, устойчивые к гербицидам.

В посевах подсолнечника, особенно при разреженной густоте стояния растений, амброзия прекрасно развивается во второй половине вегетационного периода. При хорошей густоте стояния растений подсолнечник подавляет амброзию в конце лета. Усилить конкурентоспособность подсолнечника можно, соблюдая оптимальную густоту стояния растений и внося фунгициды, чтобы листья подсолнечника оставались зелеными до его физиологической спелости. В фазе 8 настоящих листьев обработка Евролайтнингом вызывает гибель точки роста сорняка. В фазе развития 12- 15 настоящих листьев сорняк уже устойчив к гербициду – после гибели точки роста новые побеги отрастают из прикорневой зоны.



Рис. 7.2.3. Амброзия полынолистная (*Ambrosia artemisiifolia* L.) – один из самых вредоносных для подсолнечника сорняков (А. Орлов)



Рис.7.2.4. Амброзия в посевах подсолнечника

Меры борьбы с амброзией.

1. В Донбассе повсеместно распространены формы амброзии, устойчивые к гербицидам глифосатам, поэтому при обработке паров лучше использовать баковые смеси глифосатов с Дианатом: глифосат (2-3л/га) + Дианат (0,4л/га). В эту баковую смесь для усиления действия можно добавлять сурфактант Сильвед Голд (0,1л/га), КАС или сульфат аммония (должны получить 10 % раствор этих удобрений в баковой смеси), например, при расходе воды 100 л/га нужно добавить 10 кг/ га сульфата аммония.
2. Внесение довсходового почвенного гербицида Примэкстра TZ Голд из расчета 4,5 л/га (эффективен на протяжении шести недель после внесения).
3. Послевсходовое боронование; правда, оно позволяет уничтожить только первую волну всходов и проростков сорняка.
4. Соблюдение оптимальной густоты посева подсолнечника. При нормальной густоте посева растения подсолнечника подавляют развитие амброзии, начиная с момента смыкания рядков и до фазы созревания.
5. Применение фунгицидов, позволяющее листьям подсолнечника оставаться неповрежденными болезнями вплоть до физиологической спелости. Тогда они закрывают почву и не позволяют развиваться поздним волнам амброзии.
6. Последующие волны можно контролировать только с помощью послевсходовых гербицидов – Экспресс (в фазе развития амброзии не более четырех настоящих листьев) и Евролайтнинг (в фазе развития амброзии не более четырех настоящих листьев). Эти гербициды применяются только на посевах устойчивых к ним гибридов подсолнечника. *Если обработать Евролайтнингом или Экспрессом обычные гибриды, это вызовет полную гибель посевов.*

Применение этих гербицидов является наиболее эффективным методом борьбы с амброзией полыннолистной. При однократной обработке Евролайтнинг в дозе 1,2 л/га уничтожает растения амброзии при прямом попадании на сорняк и благодаря наличию почвенного эффекта уничтожает новые волны проростков этого сорняка вплоть до фазы физиологической спелости подсолнечника. При использовании гербицида Экспресс нужно делать две обработки:

- Первая обработка: в фазе 2-4 настоящих листьев подсолнечника; доза – 30 г/га.
- Вторая обработка: в фазе 6-8 настоящих листьев подсолнечника; доза – 20 г/га.

Дурнишник обыкновенный (нетреба), или дурнишник zobovidный (*Xanthium strumarium*), - это однолетний травянистый сорняк из семейства Астровые (Asteraceae), распространенный по всей территории Европы. В диком виде встречается также в Северной Америке и умеренном поясе Азии, а в последнее время распространился в Африке, Южной Америке, Австралии и Океании.

Стебель дурнишника – прямостоячий, жесткий, ветвистый, высотой до 150 см, светло-зеленый и слабоопушенный. Корень – стержневой. Листья расположены поочередно, на длинных черешках, сердцевидной или яйцевидной формы. Край листовой пластинки – крупнозубчатый. Окраска – серовато – зеленая. Листья покрыты мелкими беловатыми жесткими волосками и на ощупь шершавые. Соцветие – цветки в однополых корзинках: женские расположены попарно в пазухах листьев верхнего яруса, мужские цветки находятся на концах стеблей. Цветение происходит в июле и августе, плодоношение – с августа по ноябрь. Прорастают семена в конце марта и в июне практически одновременно с подсолнечником. Плод – овально – яйцевидный, с крючковидными шипами. Размеры плода: ширина – 10-15 мм, длина – 1-2 см. МТС – около 100г. Семена могут переноситься водой. Одно растение может сформировать до 25 тыс. семян. Семена прорастают с глубины не более 20 см. Растет на любых почвах, крайне неприхотлив. Поражается теми же болезнями, что и подсолнечник, например фомозом.



Рис. 7.2.5. Всходы подсолнечника и дурнишника обыкновенного после боронования (Фото В.Н. Токаренко)



Рис. 7.2.6. Дурнишник обыкновенный в период дозревания подсолнечника
(Фото В.Н. Токаренко)

Пырей ползучий (Elytrigia repens) (семейство Злаковые; корневищный многолетний сорняк) – один из самых распространенных и жизнеспособных видов сорняков. Корневая система формируется из ползущих горизонтально подземных стеблей, основная масса которых расположена обычно не глубже 20-25 см. В первый год жизни растения корни проникают в грунт на 75-80 см, во второй – до 2м, на третий достигают 2,5 м. Подземных стеблей очень много, поэтому сорняк невозможно уничтожить с помощью поверхностной обработки почвы. Отрезки корневищ прекрасно приживаются на глубине до 20 см.

Высота стеблей растения -60-120 см. Листья – прямые, вытянутые, линейно- ланцетные. Соцветие – прямой узкий колос. Плод – зерновка длиной 6-10 мм и шириной 1,0 – 1,75 мм, вытянутой формы, с заостренным

концом, серовато-зеленой окраски. МТС – 3-4 г. Семена сохраняют жизнеспособность в почве свыше 5 лет и могут прорасти с глубины до 10 см. Семена пырея начинают прорасти уже при 2-4°C, но оптимальная температура для прорастания 20-30°C. Подземные побеги из корневищ и всходы из семян начинают активно появляться с марта по май. Цветение растений происходит с июня по август; плодоношение – с июля по сентябрь. Одно растение может сформировать до 19 тысяч семян. В посевах подсолнечника пырей уничтожается любыми зарегистрированными гербицидами.

Ежовник обыкновенный, или просо куриное (*Echinochloa crusgalli*), - это злаковый яровой однолетний сорняк. Корневая система – мочковатая. Стебель – прямой высотой 20- 100 см. Семена прорастают уже в апреле при 4-6°C, оптимальная 26-28 °C, максимальная +50-52°C. Цветет ежовник с июня по октябрь. Плодоношение происходит с июля до осени. Одно растение может сформировать до 60 тысяч семян, которые сохраняют жизнеспособность в почве до 13 лет и могут прорасти с глубины до 14 см. Любит влажные почвы. Листья – вытянутые, соцветие – рыхлая метелка, плод – яйцевидная, заостренная, выпуклая с одной стороны зерновка, блестящая, зеленовато – белой окраски, длиной 2- 2,25 мм и шириной 1,0- 1,75 мм, МТС – 1,5 – 2,3г.

Щетинник зеленый, или мышей (*Setaria viridis* L.), - один из самых распространенных яровых злаковых сорняков. Ареал его распространения – Европа, Северная Америка и Япония. Корневая система – мочковатая, может проникать в грунт на глубину 70-170 см. Стебель – прямой, перед соцветием – шершавый, высотой 20-100 см. Листья – вытянутые, линейно- ланцетные. Соцветие – колос. Отдельные колоски – овально-ланцетной или эллиптической формы, с зелеными или темно – фиолетовыми зазубренными щетинками. Плоды – зерновки овально – яйцевидной формы длиной 2 – 2,5 мм и шириной 0,75- 1,5 мм, пленчатые, желто-коричневые. МТС – 1 – 5г.

Семена начинают прорастать уже при 6-8^oC, оптимальная температура для прорастания 20-24^oC. Всходы щетинника появляются уже с апреля по июнь, цветет растение с июня по сентябрь. Одно растение может сформировать до 2 тыс. семян. Они могут прорасти с глубины до 15 см и сохранять свою жизнеспособность в почве свыше четырех лет.

Костер полевой (*Bromus arvensis* L.) – распространенный сорняк из семейства Злаковые. Зимующее однолетнее растение с мочковатой корневой системой и ветвистым гладким стеблем высотой 30-100 см. Листья – вытянутые, линейные. Соцветие – раскидистая метелка.

Одно растение может давать до 2,5 тысяч семян. Плод – пленчатая зерновка с красновато – коричневатобурой остью, удлинённая, цилиндрическая, шириной 0,75- 1,5 мм и длиной 6,0 – 8,0 мм. Поверхность

Костер полевой (*Bromus arvensis* L.) – распространенный сорняк из семейства Злаковые. Зимующее однолетнее растение с мочковатой корневой системой и ветвистым гладким стеблем высотой 30-100 см. Листья – вытянутые, линейные. Соцветие – раскидистая метелка.

Одно растение может давать до 2,5 тысяч семян. Плод – пленчатая зерновка с красновато – коричневатобурой остью, удлинённая, цилиндрическая, шириной 0,75- 1,5 мм и длиной 6,0 – 8,0 мм. Поверхность зерновки – морщинистая, зеленоватобурой или серовато – фиолетовой окраски, шероховатая. МТС – 2 – 2,75г. Семена начинают прорасти уже при 2-3^oC. Всходы могут появляться осенью, и в таком случае растения обычно нормально зимуют. Большинство семян прорастает весной. Цветение и плодоношение растений происходит с мая по июль. Семена прорастают на глубине не более 5 см и сохраняют жизнеспособность в почве до пяти лет.

Борьба со злаковыми сорняками. Междурядные обработки на полях, засоренных злаковыми сорняками, не всегда дают желаемый эффект. Рекомендуется использовать опрыскивание граминицидами.

Осот розовый, или бодяк полевой (*Cirsium arvense* L.), - это корнеотпрысковый многолетний сорняк из семейства Астровые. Осот широко распространен в Европе и Северной Азии. В посевах очень жизнеспособен, один из трудноискоренимых сорняков. Корневая система – мощная, основной стержневой корень обычно проникает на глубину 2-3 м, в некоторых случаях – на 5-6 м. Под землей, на глубине 20-35 см, на главном корне формируются утолщенные корни – корневые отпрыски, содержащие запас питательных веществ. При дисковании и другой поверхностной обработке почвы корневая система измельчается, что способствует распространению осота. Жизнеспособные растения могут формироваться из отрезков длиной 1 см. Листья – длинные, на краях листовой пластинки с колючими зубцами. В начале вегетации осот образует прикорневую розетку, из которой затем вырастает прямостоячий стебель высотой 30- 200 см; в верхней части стебель ветвится, и формируются соцветия – корзинки. Цветение начинается в июне и продолжается до глубокой осени. Размножается осот розовый вегетативно – корневыми отпрысками, частями корней и стеблей, семенами. На одном растении образуется до 40 тысяч семян. Всходы активно появляются при 20°C, но могут развиваться и при более низких температурах, хотя и не так активно.

Кафедрой земледелия ЛНАУпредложен срок сев подсолнечника, когда сигналом служит появление всходов осота. После появления всходов проводиться культивация для уничтожения всходов сорняков. Из химических мер борьбы лучшим является применение гербицидов общеистребительного действия в пвру Раундап (2-4 л/га) и его аналоги. Или обработки посевов баковыми смесями глифосатов с дианатом или гербицидами группы 2,4-Д.



Рис. 7.2.7. Осот розовый на всходах подсолнечника

(Фото Н.В. Решетняк).

Вьюнок полевой, или **бerezка** (*Convolvulus arvensis*), - это корнеотпрысковый многолетний сорняк семейства Вьюнковые, широко распространенный по всей Европе, а также Сибири, Азии и Дальнему Востоку. Стебли – вьющиеся, гибкие, длиной 50 – 120 см. Может использовать растения подсолнечника в качестве опоры, обвивая их снизу вверх и против часовой стрелки. Листья – копьевидные, располагаются на стебле по спирали. Цветки – воронковидные, диаметром около 2 см. Семена – яйцевидной формы, трехгранные, шероховатые, темно-серые или коричневые. Одно растение может давать до 10 тысяч семян, способных прорасти на глубине до 10 см и сохранять жизнеспособность в почве до 50 лет.

Растения вьюнка формируют мощную корневую систему с большим количеством подземных побегов – коневых отпрысков. При обработке почвы эти побеги измельчаются, и из кусочков корней могут развиваться новые

растения вьюнка. Основной корень может проникать на глубину до трех метров.

Меры борьбы с вьюнком – обработка паров баковыми смесями глифосатов с Дианатом (глифосат, 2-3 л/га, + Дианат, 0,4 л/га), гербицидами из группы 2,4 D и Раундапом.



Рис. 7.2.8. Вьюнок полевой на всходах подсолнечника
(Фото Н.В. Решетняк)

Щирица запрокинутая или обыкновенная (*Fmaranthus retroflexus* L.), - это распространенный и быстро размножающийся однолетний сорняк из семейства Щирицевые. Листья – яйцевидно-ромбической или продолговато-яйцевидной формы, расположены поочередно. Корневая система – стержневая, проникает на глубину 1,5 – 2,5 м. Стебель – прямостоячий, разветвленный, опушенный, высотой 20- 150см.

Циклахена дурнишниковлистная (*Cyclachaena xanthiifolia* (Nutt.) Fresen) – это карантинный сорняк семейства Астровые (*Asteraceae* Dumort), широко распространенный в зонах выращивания подсолнечника.

Корневая система – стержневая. Стебель – прямостоячий, высотой 50-300 см, разветвленный. Листья – черешковые, расположены супротивно. Листовая пластинка – яйцевидной формы, по краю зубчатая, шероховатая из-за микроскопического опушения. Соцветие – колосовидная метелка, состоящая из многочисленных мелких корзинок, желто – бурой окраски. Семена прорастают с марта по май. Цветение происходит с июля по сентябрь, плодоношение – с сентября по октябрь. Плоды небольшие (длиной 4 – 6,25 мм, шириной 1,2- 3,5 мм), семянки – коричнево – бурые, имеют яйцевидную форму, слева и справа сжаты. МТС равна 10-12 г. Одно растение может сформировать до 2 млн. семян.

Растение имеет высокую энергию роста и обычно подавляет подсолнечник в посевах. Меры борьбы с циклахеной – послевсходовое боронование, использование почвенных гербицидов, в посевах устойчивых гибридов подсолнечника применение гербицидов Евролайтнинг и Экспресс.



Рис. 7.2.8. Циклахена дурнишниковидная в посевах подсолнечника
(Фото Н.В. Решетняк)

Марь белая (*Chenopodium albut* L.) – яровой однолетний сорняк семейства Маревые. Стебель – прямостоячий, разветвленный, высотой обычно 20 – 120 см. Листья расположены поочередно. Листья нижнего яруса – ромбовидно – яйцевидные, верхнего – ланцетные. Соцветие – колосовидное, состоящее из отдельных цветочных клубочков. Плоды – серые орешки, округло – сдавленной формы, диаметром 0,75 – 1,75 мм. МТС – 1,2 – 1,5 г. Семена начинают прорастать уже при 3-4оС. Оптимальная температура для прорастания 18 – 24оС. Всходы появляются при наличии влаги до осени. Цветет марь белая с июля по сентябрь, плодоносит – с августа по октябрь. Одно растение может образовать до 0,7 млн. семян. Семена сохраняют жизнеспособность в почве до 38 лет и могут прорасти на глубине 8 – 10 см.

Меры борьбы – послеуборочное боронование и применение почвенных гербицидов, в посевах устойчивых гибридов – гербицидов Евролайтнинг и Экспресс.

Высокий уровень культуры земледелия, правильное использование приемов агротехники в сочетании с применением гербицидов дает возможность в течение всего вегетационного периода содержать посевы подсолнечника в чистом от сорняков состоянии.

Список литературы:

1. Будьонний Ю.В., Шевченко М.В. Вплив довготривалого застосування різних способів основного обробітку ґрунту на зміну забур'яненості та урожайності культур сівозмін // Забур'яненість посівів та засоби і методи її зниження. – К.: Світ, 2002. – С.7 – 11
2. Иващенко О.О. Бур'яни в агрофітоценозах. – К.: Світ, 2001. - 235 с.
3. Трофимова Т.А., Маслов В.А., Коржов С.И. Основная обработка почвы и засоренность посевов. // Земледелие 2011-№8. – с. 29-31.
4. Фисюнов А.А. Сорные растения. – М.: Колос, 1984. – 319 с.

5. Beckie H.J. Herbicide-resistant weed: management tactics and practices // Weed Technol. – 2006. – 20. – P.793 – 814.
6. Conzini L.C., Hart S.E., Wax L. M. Herbicide combinations for weed management in glyphosate-resistant soybean [Glycine max] // Weed Technol. – 1999. – 13. – P. 334 – 360.
7. Gressel J. Herbicides as Synergist for Mycoherbicides, and Vice Versa // Weed Science. – 2010. – 58. – P. 324 – 328.
8. Guide to farm practice in Saskatchewan 1984. Saskatoon: University of Saskatchewan, 1984. 256 p.

7.2.1. Борьба с сорняками в агроценозах подсолнечника

Сорные растения в агроценозах – один из факторов, ограничивающих величину урожая [Грабак Н.Х. Безотвальная обработка почвы и урожай сортов и гибридов сельскохозяйственных культур // Вестник сельскохозяйственной науки, 1984. – N 10. -С 19-22].

В последнее время в засушливых регионах применяются новые системы земледелия (No-till, mini-till, Strip-till) и технологии, предусматривающие широкое применение гербицидов для борьбы с сорняками. С ростом ассортимента и объемов применения гербицидов риск их последствий увеличивается. Это относится как к почвенным так и применяемым по вегетирующим частям сорных растений гербицидам.

Для борьбы с сорняками в фитоценозах подсолнечника в последнее время широко применяются агротехнические, химические и биологические меры борьбы.

Агротехнические меры борьбы

Известно, что основными методами борьбы с сорными растениями в современном интенсивном земледелии являются агротехнические.

Определяются они в первую очередь системой обработки почвы и системой севооборотов.

В период с 1951 по 1960 г. с целью борьбы с сорняками в коротко ротационных и 10-12-польных севооборотах кандидаты с.-х. наук, доценты кафедры земледелия ЛСХИ {Шеремет Т.А., Малыхин И.И., Лубовский К.Н., Остапенко В.Г., Кульчихин В.В. и др.} под руководством заведующего кафедрой, доктора с.-х. наук, профессора Лубовского Н.П. изучали *полупаровую обработку почвы* и использование *занятых паров в Донбассе*. Результаты работы доказали, что дополнительные приемы осенней обработки зяби являются эффективным способом в борьбе против однолетних и многолетних сорняков. При ведении хозяйства с использованием *занятых паров* за ротацию севооборота засоренность посевов сельскохозяйственных культур сокращается на 50-70 %, а почва освобождается от сорняков еще с осени. Опираясь на результаты исследований выдающихся русских ученых Измаильского А.А., Костычева П.А., посвященных изучению роли глубокой вспашки на мощных черноземах, Лубовский Н.П. показал, глубокая вспашка на глубину 30 см улучшает структурность почвы, ее водно-физические свойства и способствует эффективной борьбе с сорняками [Лубовський М.П., Лубовський К.М. Використання зайнятих парів. – Луганськ: Луганське обласне видавництво, 1961. – 46 с. 2. Лубовський М.П. Система зяблевого обробітку ґрунту в посушливих районах УРСР. – Київ: Державне вид-во літератури УРСР, 1962. – 16 с.].

Исследованиями директора Ворошиловградской областной с.-х. опытной станции, в последующем профессора кафедры земледелия и экологии окружающей среды ЛНАУ, Стотченко В.Е. {1979, 1982} показано, на обыкновенных малогумусных черноземах Ворошиловградской {Луганской} области, расположенной в зоне недостаточного увлажнения, на полях, подверженных эрозии, где после уборки предшественника насчитывается до 3 штук / м² побегов многолетних корнеотпрысковых

сорняков, под подсолнечник следует применять систему *послойной плоскорезной зяблевой обработки почвы*. Технология выращивания подсолнечника с применением плоскорезной обработки почвы включает следующие приемы – после уборки предшественника вносятся минеральные удобрения $N_{30}P_{60}K_{45}$ и проводится послойная обработка почвы противоэрозионными орудиями с разрывом 2-3 недели между обработками {первая игольчатой бороной БИГ-3 или дискатором, вторая – культиватором-плоскорезом КПП-2,2 и третья - культиватором-плоскорезом КПГ-5 или чизелем на глубину 25-30 см в конце сентября-начале октября}. В допосевной период проводят ранневесеннее рыхление почвы бороной БИГ-3 и предпосевная культивация паровым культиватором КПС-4, перед которой вносят гербицид трефлан или прометрин в дозе 1,5-2 кг/га д.в. В период ухода за посевами проводится боронование до всходов и по всходам в фазе 2 пар настоящих листьев и одна культивация в междурядьях.

На полях, не подверженных эрозии и сильно засоренных многолетними корнеотпрысковыми сорняками {более 7-10 штук/м²} необходимо применять систему *послойной отвальной зяблевой обработки почвы*, при которой эффективнее уничтожаются многолетние сорняки в осенний период.

В.Е. Стотченко доказано, что в общем комплексе мер борьбы с сорной растительностью ведущая роль принадлежит *основной обработке почвы*. При *средней засоренности* поля *плоскорезное рыхление* в одинаковой степени обеспечивает уничтожение однолетних и слабее – многолетних сорняков по сравнению со вспашкой. Применение гербицидов трефлан, прометрин на фоне плоскорезной обработки, независимо от приемов предпосевной обработки почвы, позволяет снизить засоренность посевов во время вегетации подсолнечника до такого же уровня, как и по вспашке [Дис. Стотченко].

Известно, что *способы основной обработки почвы* в значительной степени влияют на ее потенциальную засоренность. Исследования Фисюнова А.В., Клеза В.Ф. (1982), Ланевского В.Н., Веселовского И.В., Танчика

С.П., (1984) и др. показали, что в результате замены *вспашки на плоскорезную обработку* происходит перераспределение семян сорняков в обрабатываемом горизонте с максимальным их содержанием до (75 %) в верхнем 0-10 см слое, тогда как по вспашке этот слой содержал всего 3-16 % общей массы семян сорных растений. Естественно, при таком их распределении засоренность последующей культуры повышается [Дис. Тимошина].

Исследованиями научного сотрудника Ворошиловградской областной с.-х. опытной станции, в последующем кандидата с.-х. наук, заведующего кафедрой земледелия и экологии окружающей среды ЛНАУ, Тимошина Н.Н. (1981-1991), показано, что с применением *вспашки* на глубину 28-30 см основная масса семян сорняков до (74,7 %) сравнительно равномерно была сосредоточена в слое 10-30 см, а четвертая часть всех запасов (25,3 %) – в верхнем 0-10 см слое. Уменьшение глубины обработки почвы до 12-14 см способствовало еще большему накоплению их в верхнем слое (45,9 %). При таком распределении по-разному складывались условия для прорастания семян культурных растений и, как следствие, уничтожения сорняков в посевах.

Технологии возделывания подсолнечника, основанные на приемах *прямого посева и минимальной обработки почвы* являются рациональной альтернативой их интенсификации.

Опытами Овсинского И.Е. и Мальцева Т.С., обосновавших в начале XX века эффективность *минимальной обработки почвы*, сегодня это технологии No-till, mini-till, Strip-till, применяемые взамен отвальной вспашки, доказана эффективность и перспективность таких технологий.

Дальнейшую разработку эти идеи получили в работах кандидата с.-х. наук, доцента ЛНАУ Решетняка Н.В., (1980-1989 гг.), которым показано, что минимальная обработка почвы по таким предшественникам как озимая пшеница, ячмень, кукуруза на силос способствует увеличению запасов почвенной влаги, защищает почву от водной и ветровой эрозии, однако способствует увеличению засоренности посевов подсолнечника по

сравнению со вспашкой более чем в 2 раза [Дис. Решетняк Н.В. Влияние предшественников и способов основной обработки почвы на урожайность и качество семян подсолнечника в условиях северной степи СССР].

По данным Ткалича И.Д. и др., 2002, подсолнечник можно выращивать без гербицидов, применяя следующее чередование культур в севообороте – пар, озимая пшеница, подсолнечник, озимая пшеница. Под основную обработку почвы использовать систему улучшенной зяби, для чего весной провести боронование, до сева – 2-3 культивации 10-12 см, 8-10, и 5-6 см., и своевременно провести комплекс приемов ухода за посевами. После сева почву прикатать и через 4-5 суток по всходам сорняков забороновать средними боронами. В прохладную погоду или при ранних сроках сева, когда наблюдается замедленное развитие проростков подсолнечника, а сорняки по темпам роста опережают культуру, целесообразно провести второе довсходовое боронование.

В случае необходимости посевы подсолнечника можно бороновать по всходам, в фазе 1-3 пар листьев под углом направления рядков. В более поздние сроки уничтожает сорную растительность при проведении 1-2 междурядных обработок с окучниками для присыпания ее в рядках.

Василий Степанович Пустовойт был высоко эрудированным во всех вопросах человеком. Виктор Иванович Марин в своих воспоминаниях о В.С. Пустовойте посвящённых к 120-летию со дня его рождения которые исполнялись 15 января 2006г., всемирно известного селекционера, дважды Героя Социалистического Труда, лауреата Ленинской и Государственной премии. Заслуженного деятеля науки РСФСР, доктора сельскохозяйственных наук, действительного члена Академии наук СССР и ВАСХНИЛ.

Я подчерпнул у нег , а потом пользовался всю жизнь, многое из приемов ухода за подсолнечником. Он всегда делал первую междурядную культивацию глубиной на 10, а то и на 12см. Получалась довольно грубая

разделка, но уже к цветению почва на поле была разделана как «пух» и не образовывала в августе трещин.

Только сейчас понятно, почему Л.А. Павлов предпочтение отдает посеву подсолнечника с шириной междурядий 70см, но это пока так.

Химические меры борьбы с сорняками

Известно, что для подавления сорняков в посевах подсолнечника применяют разные гербициды по д. в. и их смеси с учетом уровня распространения сорных растений выше порога вредоносности и с учетом рентабельности выращивания культуры. В агроценозах подсолнечника с преобладанием сорняков, относящихся к классу однодольные, семейству злаковые (щетинник, куриное просо, свинорой пальчатый, овсюг обыкновенный и др.) хорошие результаты дает применение гербицидов Трефлан, Дуал, Титус, Трофи, Оскар, Фронтьер, Харнес и др. В ценозах с преобладанием представителей сорняков, относящихся к классу двудольные применяют гербициды Гезагарт, Гвардиан, Герб, Гоал 2 Е, Экстрел, Сахара, Примэкстра TZ Голд, 500 к.э. и др.

При изменении периодичности внесения гербицидов или их смесей можно избежать выработки у сообществ сорных растений резистентности к ним.

В настоящее время известны *устойчивые к разложению в почве гербициды*, имеющие различную химическую структуру. Например, новые производные сульфонилмочевины – *амидосульфурон, метсульфурон, триасульфурон, тритосульфурон, хлорсульфоксим, хлорсульфурон, сульфометурон* или имидазолиноны – *имазаметабенз, имазамокс, имазапир, имазетапир*. Широко применяются уже известные гербициды, такие как динитроанилины – *пендиметалин, трифлуралин*, триазины – *метамитрон, метрибузин*, триазины – *атразин, прометрин*, хлорацетанилиды – *ацетохлор, С-метолахлор*.

В посевах подсолнечника специалисты кафедры земледелия и экологии окружающей среды рекомендуют применять быстро разлагающиеся гербициды, имеющие положительные свойства – дешевизна, безопасность для глобальной экосистемы. Например, быстроразлагающиеся производные сульфонилмочевины – *тифенсульфуронметил*, *трибенуронметил* и другие, после внесения, которых не выявлено последствие на культуры севооборота.

Информация о последствии гербицидов содержится в регламентах применения препаратов [Стецов Г.Я. Последствие гербицидов в засушливом земледелии //Агроном, N 3 {53}, 2016. – С. 52-54].

7.2.2. ГЕРБИЦИДЫ С ПОСЛЕДЕЙСТВИЕМ НА ПОДСОЛНЕЧНИК

Известно, что гербициды любой химической природы могут иметь последствие на подсолнечник. Так, после применения гербицидов, содержащих сульфонилмочевину, необходимо получить исчерпывающие гарантии от компании-производителя относительно безопасности данного препарата для растений данного севооборота.

Самым сильным последствием обладают гербициды, в состав которых входят сульфметуронметил (дефолиант; после препаратов, содержащих данное действующее вещество, вообще ничего сеять нельзя), сульфосульфурон, просульфурон, хлорсульфурон, метсульфуронметил, триасульфурон, тритосульфурон и римсульфурон.

В некоторых случаях после применения сульфонилмочевины растения подсолнечника не погибают, а лишь незначительно угнетаются, что приводит к снижению урожайности. Другие классы гербицидов могут иметь сильно выраженное последствие на растения подсолнечника, например *imi*-гербициды (имидазолины), содержащие имазетапир, имазамокс, имазапир и т.д. Кроме сульфонилмочевины и имидазолинов, отрицательное

воздействие на последующие культуры в севообороте могут оказывать и другие гербициды.

ГЕРБИЦИДЫ, ПОСЛЕ ПРИМЕНЕНИЯ, КОТОРЫХ НЕЛЬЗЯ СЕЯТЬ ПОДСОЛНЕЧНИК 2 года и более

1. Аденго (Bayer); изоксафлютол (225г/л) + тиэнкарбазонметил (90г/л)+ципросульфамид (150 г/л). На почвах с кислотностью 7,5 и выше ограничение срока посева подсолнечника составляет два года после использования препарата.
2. Мерлин (Bayer); изоксафлютол 750 г/кг. На почвах с кислотностью 7,5 и выше ограничение срока посева подсолнечника составляет два года после использования препарата.

Учитывая, что кислотность наиболее распространенных в Донбассе почв – чернозем обыкновенный – составляет 7,0-7,5, ограничение по двум вышеуказанным препаратам относится к большинству основных районов возделывания подсолнечника.

3. Препараты, содержащие имазетапир, 100 г/л: Пивот, Серп, Евро-Ланг, Изумруд, Пари, Пикадор, Пикет, Сапфир, Стобоб, Тапир, Фабиан, Юпитер.
4. Монитор (Monsanto): сульфосульфурон, 750 г/кг, Аналог: Злакодин . Последствие на подсолнечник – не менее 22 месяцев.
5. Пик (Syngenta): просульфурон, 750 г/кг. Для разложения данного препарата обязательна ежегодная обработка почвы. Аналог с таким же д. в. Пикадор.
6. Ларен Про (DuPont): метсульфуронметил, 600 г/кг. Последствие на подсолнечник - не менее 22 месяцев.

Аналоги с таким же д. в. – Аккурат, Ларен, Магнум, Метурон, Раджметсол, Димет, Эллай, Гербилан, Гербилан плюс, Экзит, Эллай супер, Консул, Иеззо, ММ600, Плуггер, Сарацин, Флоракс Дуо, Хлебодар, Лазер, Рометсоль, Аккурат, Гренч, Хит, Метафор, Маузер,

Террамет, МетАлт, Артен, Алмазис, Зингер, Сарацин, Метсул, Гренч Плюс, Метирам, Гренч-Д, Димесол, Аметил, Октимет, Эламет.

7. Эллай Супер (DuPont): метсульфуронметил (200 г/кг) + трибенурон-метил (500г/кг). Возможно угнетение подсолнечника, особенно на черноземах с кислотностью 7,5 и более.

8. Гранстар Ультра (DuPont): трибенурон-метил (500 г/кг) + хлорсульфурон (250г/кг). При кислотности почвы выше 8,6 не рекомендуется применять; при pH 6,5 и ниже – через 12 месяцев. В зонах с осадками за период после применения 700 мм и более: кислотность 6,6-8,5 – через 15 месяцев. В зонах с меньшими осадками: кислотность 6,6-7,5 – через 22 месяца; кислотность 7,6-8,5 требуется биотест.

Аналоги, содержащие хлорсульфурон – Дикамерон, Дикамерон Гранд, Фенизан, Кортес, Корсаж, Корсо, Ленок, Хардин, Фенфис, Метис, Финес Лайт, Октиген, Прополол, Ковбой, Фенизан, Ковбой-супер, Санифлор, Браво.

9. Линтур (дикамба (659 г/кг) + триасульфурон (41 г/кг)).

10. Логран (триасульфурон (750 г/кг)).

Аналоги, содержащие триасульфурон – Триас, Дукат, Трезор Гранд, Биатлон. Триасульфурон при благоприятных условиях разлагается до безопасных для подсолнечника количеств минимум за 24 месяца.

11. Препараты, содержащие атразин (Примэкстра Голд и др.), флуметсулам (Дерби).

12. Галера Супер (Syngenta) – клопиралид (267 г/л)+ пиклорам (80 г/л) + аминопиралид (17 г/л). Для разложения пиклорама до количеств, безвредных для подсолнечника, требуется не менее 36 месяцев при благоприятных условиях.

ГЕРБИЦИДЫ, ПОСЛЕ ПРИМЕНЕНИЯ КОТОРЫХ, НЕЛЬЗЯ СЕЯТЬ ПОДСОЛНЕЧНИК НА СЛЕДУЮЩИЙ ГОД

1. МайсТер (Bayer): форамсульфурон (31,5 г/л) + йодосульфурон (1,0 г/л)+ тиэнкарбазон метил (10г/л)+ ципросульфамид (антидот)

15 г/л. Возможно последствие на подсолнечник в следующем году.

2. МайсТер (Bayer): форамсульфурон (300 г/кг), йодосульфурон, 20 г/кг, изоксадифен-этил (антидот), 300 г/кг. Возможно последствие на подсолнечник в следующем году.

3. Вердикт (Bayer): мезосульфурон-метил (30 г/кг) + йодосульфурон- метил-натрия (6 г/кг) + мефенпир-диэтил (антидот) (90 г/кг). Препарат зарегистрирован в России для применения на пшенице. Нельзя высевать подсолнечник, если используется минимальная обработка почвы или No-till, а также, если количество осадков с момента внесения данного препарата до наступления холодов – 200 мм и менее. Рекомендуется глубокая вспашка (более 25 см) с оборотом пласта после применения препарата. Если поле с пшеницей обрабатывали осенью этим препаратом, и в зимний период пшеница погибла по каким-либо причинам, нельзя пересевать подсолнечником весной.

4. Секатор Турбо (Bayer): йодосульфурон-метил-натрия (25 г/л) + амидосульфурон (100 г/л) + мефенпир-диэтил (антидот) (250 г/л). Препарат зарегистрирован в России для применения на пшенице. Нельзя высевать подсолнечник, если используется минимальная обработка почвы или No-till, а также, если количество осадков с момента внесения данного препарата до наступления холодов – 200 мм и менее. Рекомендуется глубокая вспашка (более 25 см) с оборотом пласта после применения препарата.

5. Гродил Макси (Bayer): йодосульфурон (25 г/л + амидосульфурон (100 г/л) + мефенпир-диэтил (антидот) (250 г/л).

6. Мушкет (Bayer): йодосульфурон-метил-натрия (50 г/кг)+ мефенпир- диэтил (антидот) (150 г/кг).

7. Алистер Гранд (Bayer): дифлюфеникан (180 г/л) + мезосульфуронметил (6,0 г/л) + йодосульфурон-метил-натрия (4,5 г/л) + мефенпир-диэтил (антидот) (27 г/л). Препарат зарегистрирован в России для осеннего применения. В случае вымерзания озимых, обработанных данным препаратом, сеять подсолнечник нельзя. Аналоги, содержащие йодосульфурон, – Гусар, Гусар-Турбо, Кукурузник. Йодосульфурон при благоприятных условиях за 18 месяцев распадается до количеств, безопасных для подсолнечника. Ланселот (Syngenta): аминопиралид (300 г/кг) + флорасулам (150 г/кг). Нельзя высевать подсолнечник, если используется минимальная обработка почвы или No-till, а также, если количество осадков с момента внесения данного препарата до наступления холодов – 200 мм и менее. Рекомендуется глубокая вспашка (более 25 см) с оборотом пласта после применения препарата. Рекомендуется сеять подсолнечник не ранее чем через 14 месяцев после применения препарата при условии, что осадков было достаточно, и проводилась вспашка.

8. Зенкор Ликвид (Bayer, Украина): метрибузин (600 г/л). Зенкор Техно (Bayer, Россия): метрибузин (700 г/кг). Зенкор Ультра (Bayer, Россия): метрибузин (600 г/л).

Аналоги с таким же д.в. – Дабизин, Зенкор, Зонтран, Лазурит, Мистрал; Молбузин,: Антисапа, Экстремум, Купол, Лазурит Супер, Метризан, Метрикс, Мистраль, Огородник, Пират, Чиста Дилянка, Зино, Зокер.

9. Лентипур (зарегистрирован в Беларуси): хлортолурун (700 г/л).

10. Лонтрел Гранд (Syngenta): клопиралид (750 г/л). Лонтрел 300 (Syngenta): клопиралид (300 г/л). По данным компании Syngenta с момента обработки этим препаратом и до момента посева подсолнечника должно пройти не менее 12-14 месяцев. Согласно исследованиям американских ученых (Университет Небраски) с момента применения клопирарида и до момента посева подсолнечника должно пройти не менее 10,5 месяца (или 18 месяцев, если почва содержит менее 2 % гумуса и сумма осадков составляет

менее 380 мм за период 10,5 месяца после опрыскивания данным препаратом).

Аналоги, содержащие клопиларид – Альфа-Пиралид, Астера, Астрель 300, Вильямс, Галеас, Галеон, Галера 334, Дилар, Зефир 300, Истилайк 334, Клопиралид 300, Клотрел-Зоря, Крейсар, Легион, Лонтрел А300, Лонтрел Гранд, Лорнет, Лукар-7, Мастак, Мачете, Микадо, Нарапс, Осотин, Осотрин, Снайпер, Сонхус, Триера, Успих, Хакер, Цукрон Профи, Цукрон плюс, Штефклорам, Штефосот, Штефтрел.

11. Базис (DuPont): римсульфурон (500 г/кг) + тифенсульфурон-метил (250 г/кг).

12. Райфл (DuPont): римсульфурон (250 г/кг).

14. Таек (DuPont): римсульфурон (32,5 г/кг) + дикамба (609 г/кг).

15. Таро (DuPont): римсульфурон (250 г/кг).

16. Титус Экстра (DuPont): римсульфурон (250 г/кг) + никосульфурон (750 г/кг).

Аналоги, содержащие римсульфурон : Римус, Кассиус, Маис, Кордус. Майтус, Сатир, Базис, Коррсан, Леоний, Риф Макс, Сатир Плюс, Таран, Эклат, Апач, Байрон, Байрон 75, Банзай, Бату, Болид, Гектор, Грид 75, Дриммеро 45,7, Эклат 750, Эскудо, Кентавр, Конус, Крейсер, Майстит, Райфл 25, Рамзес, Рим, Танаис, Тивитус, Тритон, Фенор. Римсульфурон распадается до количеств, безопасных для подсолнечника, за 10 месяцев при наличии не менее 380 мм осадков от момента применения гербицида до посева подсолнечника (18 месяцев, если после внесения препарата и до посева подсолнечника преобладали засушливые условия).

17. Препараты, содержащие кломазон – Комманд, Калиф, Калиф Мега. До посева подсолнечника должно пройти не менее 16 месяцев.

Гербициды, после применения которых, можно сеять подсолнечник на следующий год, но лишь при определенных условиях:

А. Кислотность почвы – выше 6,2; осадков – более 200 мм, проведение глубокой обработки почвы (25-27 см). Однако и при соблюдении этих условий нельзя исключить снижение урожайности подсолнечника.

1. Clearfield - Евро-Лайтинг (BASF) : имазамокс (33 г/л) + имазапир (15г/л). Нопасаран (BASF) : метазахлор (375 г/л) + имазамокс (25 г/л). Нельзя высевать гибриды подсолнечника, не имеющего CL-устойчивости (imi—устойчивости), после применения гербицидов из группы имидазолинов (Clearfield) ранее чем через 9 месяцев. Завышение нормы расхода приводит к невозможности сеять подсолнечник в следующем году.

2, Пульсар 40 (BASF) : имазамокс, 40 г/л. Рекомендуется высевать подсолнечник не ранее чем через 11 месяцев. Возможно угнетение растений.

Б. Кислотность почвы – менее 7,0, осадков более 380 мм, проведение глубокой обработки почвы (25-27 см). Если культура, обработанная данными препаратами, погибла по какой-либо причине весной, то высевать подсолнечник можно только на следующий год. Однако и при соблюдении этих условий нельзя исключить снижения урожайности подсолнечника.

1. Стеллар (BASF): топрамезон (50 г/л) + дикамба (160 г/л). При этом обработка почвы обязательна. До посева подсолнечника должно пройти не менее 10 месяцев. Также могут наблюдаться некоторое угнетение растений и снижение урожайности.

2. Атрибут: пропоксикарбазон натрия (700 г/кг). Зарегистрирован в Беларуси.

3. Гранстар Голд (DuPont): трибенурон-метил (562,5г/кг) + тифенсульфурон-метил (187,5 г/кг). Минимальный интервал до посева подсолнечника – 60 дней.

4. Экспресс (DuPont): трибенурон-метил (750 г/кг).

5. Калибр (DuPont): трибенурон-метил (250 г/кг) + тифенсульфурон-метил (500 г/кг).

6. Пойнтер (DuPont): трибенурон-метил (562,5г/кг).

Аналоги, содержащие трибенурон-метил: Гранд Плюс, Трибун, Грэнери, Гюрза, Террастар, Артстар, Коррида, Сталкер, Суперстар, Тризлак, ТТ, Гекстар, ТриАлт, Эллай Лайт, Калибр, Адор 750, Альфа-Стар, Альфа-стар-Дуо, Атлант, Бомба, Вебб, Гербер, Герсотил, Голд Стар, Град, Гранд Wg, Граник, Гренадер, Гринил, Гризний, Эксперт, Гринфорт Тм 750, Гурон, Гюрза, Эллай Супер 70, Зернодар, Калибр 75, Гармонд, Гранд, Гранстар, Гюрза, Тамерон, Трибун.

7. Хармони (DuPont): тифенсульфурон-метил (750 г/кг).

Аналоги, содержащие тифенсульфурон-метил: Тифи, Калибр, Дублон, Голд, Базис, Миладар Комби, Никомекс, Никотиф-Стар, Орион, Сегмент, Атом, Гармония, Агростар, Аккурат Экстра, Либра.

8. Элюмис (Syngenta): никосульфурон (30 г/л) + мезотрион (75 г/л).

9. Милагро (Syngenta): никосульфурон (40 г/л).

Аналоги, содержащие никосульфурон: НЭО, Приоритет, Кордус, Дублон Голд, Агроникосульфурон, Астамил 40 SC, Гринфорт НК 40, Елюмис 105 Od, Император Голд, Консультант, Корлеоне, Маро, Миладар, Миладар Дуо, Миладар Комби, Милакос, Милано. Никосульфурон распадается до количеств, безопасных для подсолнечника, за 10 месяцев и 12 месяцев, если были сухие условия после применения.

10. Серто плюс (BASF): тритосульфурон (250 г/кг) + дикамба (500 г/кг). Тритосульфурон разлагается в почве до количеств, безопасных для подсолнечника, за 12 месяцев (по данным Ahmet Tansel SER ЭМ и Анкарского университета, Турция).

11. Каллисто (Syngenta): мезотрион (480 г/л).

12. Препараты, содержащие амидосульфурон: Амадор, Аркан, Римакс Плюс.

13. Препараты, содержащие 2,4-Д, ацетохлор, пендименталин.

**Гербициды, после осеннего применения которых, нельзя
пересевать подсолнечником весной в случае гибели обработанных
зимой посевов**

Если осенью вносился любой препарат, указанный в предыдущем разделе, то пересевать озимые подсолнечником нельзя.

1. Кугар, Легато Плюс, Пират (изопротурон (500 г/л) + дифлюфеникан (100 г/л). Это препараты для осеннего применения на зерновых культурах, зарегистрированных в Беларуси. В случае вымерзания озимых пересевать весной подсолнечником нежелательно.

2. Марафон (BASF): (пендиметалин (250 г/л) + изопротурон (125 г/л). Следует учитывать, что подсолнечник может угнетаться или снижать урожайность.

3. Гродил Макси (Bayer): йодосульфурон (25 г/л) + амидосульфурон (100 г/л) + мефенпир-диэтил (антидот) (250 г/л).

4. Алистер Гранд (Bayer): дифлюфеникан (180 г/л) + мезосульфурон-метил (6,0 г/л) + йодосульфурон-метил-натрия (4,5 г/л) + мефенпир-диэтил (антидот) (27 г/л). Препарат зарегистрирован в России для осеннего применения.

Технология применения гербицидов в системе Экспресс и Евролайтинг

Для усиленной борьбы с сорняками в посевах подсолнечника специалисты компании DuPont и DuPont Pioneer разработали инновационную технологию применения страхового гербицида Экспресс, который позволяет контролировать практически весь спектр широколиственных (двудольных) сорняков в посевах семян гибридов подсолнечника компании DuPont Pioneer: P63LE10, P64LE11, P64LE25, P64E71, P64LE20, P64LE19, P64LE90.

Гербицид Экспресс относится к группе сульфониомочевины. Его рекомендуется применять в вышеперечисленных гибридах в период от 2 до 8ми настоящих листьев подсолнечника. Норма применения 30-50 г.за сезон и не более.

В состав гербицида Экспресс входит хорошо известное действующее вещество – трибенурон-метил, которое быстро (в течении 3х часов) останавливает деление клеток в сорняках и их рост блокируется. Через 5-8 суток заметен эффект от применения, а через 10-25 дней полная гибель сорняков. Прохладная и сухая погода снижает эффективность действия гербицида.

Технология Clearfield предусматривает применение страхового гербицида Евролайтинг, что позволяет контролировать практически все сорняки в посевах подсолнечника стойкого к этому гербициду. Гербицид Евролайтинг создает два действующих вещества: имазапир (15г/л) и имазамокс (33 г/л). Гербицид применяют в севообороте повторно только в научно- обоснованном гербицидо-севообороте. Действующее вещество имазапир и имазамокс проникают как и через корневую систему так и быстро поглощаются листьями сорняков.

Норма внесения препарата 1-2 л/га на подсолнечник стойкий к данному гербициду. Уничтожает гербицид злаковые и двудольные сорняки. Обработку проводят в фазе 4х листьев (до 8ми) подсолнечника, стадия развития сорняков до фазы интенсивного роста.

Четыре классических гибрида устойчивы по всем расам заразихи: Тунка, ЛГ 5550, ЛГ5580

Борьба с падалицей подсолнечника

Борьба с падалицей подсолнечника отличается по видам падалицы: там где выращивался подсолнечник устойчивый к гербициду Евролайтинг и Экспресс и вносились другие гербициды. Планируя борьбу с падалицей подсолнечника с помощью гербицидов, нужно, знать какой гербит сеялся на данном поле, какими гербицидами обрабатывалось поле и после чего

планировать внесение гербицида под ту культуру, которая высеяна в поле в данный час.

Поле где высеяли *озимую пшеницу* или *яровые колосовые*, весной до фазы 4-х листьев подсолнечника можно уничтожить падалицу препаратами содержащими дикамбу. Серго-Плюс 0,15-0,2 кг/га + цитовед про 0,2 кг/га. Следует помнить, что обработку провести до фазы выхода в трубку. Можно использовать так же гербициды Гранстар Голд, Дианатом, Калибр, Ларен Про и др.

Горох после подсолнечника – можно использовать гербициды не пропустив сроки обработки. При этом применять Базагран М (бетазон 250 г/л + МЦПА 125 г/л), 2,4 Д 500; 2,4 Д аминная соль; Балерина. Опрыскивание проводят в фазе 3-5-х листьев у гороха.

Рапс после подсолнечника для уничтожения падалицы подсолнечника в рапсе можно использовать препарат Лонтрел 300 (300 г/л). Следует напомнить, что подсолнечник является плохим предшественником для рапса.

Просо после подсолнечника. Можно применять гербицид Агритокс (0,7-1,7 л/га). Опрыскивание проводить в фазе 3-6 листьев культуры, 2,4 Д (0,9-1,7 л/га); Клопералид Лонтрел 300 (0,46-0,66 л/га).

Сорго после подсолнечника применять гербициды Агретокс (0,7-1,7 л/га), опрыскивание проводить в фазу 3-6 листьев у сорго.

Кукуруза после подсолнечника. Лучше уничтожить падалицу в фазе 3-5 листьев кукурузы. Гербициды: Серго Плюс, Таса, Титус, Хармони, Базис, 2,4 Д.

Список литературы:

1. Малыхин И.И. Гербициды при возделывании подсолнечника / И.И. Малыхин // Труды Харьковского сельскохозяйственного института, 1975. – Т. 221.
2. Орлов А.И. Подсолнечник: биология, выращивание, борьба с болезнями и вредителями. – Киев: Издательство «Зерно», 2013. – 624 с.

3. Решетняк М.В. Застосування нових гербіцидів для боротьби з бур'янами у підзимовому посіві соняшнику / М.В. Решетняк, М.І. Драніщев, О.Л. Павлов // Збірник наукових праць Луганського НАУ. Серія: Сільськогосподарські науки. - Луганськ: Елтон-2. – Луганськ: ЛНАУ, 2008. - № 93. – С.73-77.
4. Решетняк М.В., Драніщев М.І., Павлов О.Л. Агротехнічні та хімічні засоби боротьби з бур'янами у підзимовому посіві соняшнику // Науковий вісник ЛНАУ. Серія: Сільськогосподарські науки // Ред. Ткаченко В.Г. – Луганськ: Елтон -2, 2010. – № . – С.

7.3. Интегрированная защита подсолнечника от вредителей и болезней

История культуры подсолнечника, как уникального сельскохозяйственного растения очень тесно сопряжена с развивающимися на ценном растении различными фитофагами и патогенными организмами.

К концу XIX века первостепенным вредителем подсолнечника стала подсолнечниковая огневка. Перекочевавший с диких сложноцветных растений, фитофаг вызывал потери 20-60 % урожая. Выведение "панцирных" сортов, на которых гусеницы огневки не могли прогрызть защитный слой оболочки семян, практически полностью защитило подсолнечник от опасного фитофага.

Во всем мире огромный ущерб подсолнечнику наносит растение-паразит заразиха. Выходец из средиземноморья первоначально паразитировал на полыни, но с введением в культуру подсолнечника приспособился к новому хозяину и достиг массового распространения.

В начале XX века путем селекции были выведены и внедрены в производство сорта подсолнечника устойчивые к заразихе, но это не остановило агрессивного паразита. Огромной вспышкой новой расы заразихи ознаменовался 1926 год. Важнейшая масличная культура находилась под серьезной угрозой и могла исчезнуть как сельскохозяйственная культура.

В последующем, в результате сложных взаимоотношений в сопряжённой эволюции паразита и хозяина, провоцировавших активный расообразовательный процесс, в популяции заразили постоянно возникают новые агрессивные расы и трудно сказать, сколько на сегодня существует рас и подрас опасного паразита.

В дальнейшем на подсолнечнике развивались разнообразные болезни и вредители, которые так же серьезно угрожали урожаю. В 40-х годах XX века ложная мучнистая роса, распространившись на полях подсолнечника, нанесла удар по экономике многих стран Восточной Европы. Активизировавшийся между странами обмен семенным материалом, расширение сортового разнообразия подсолнечника способствовали распространению и ускорению формированию новых рас с возросшей вирулентностью.

Атаки подсолнечника многими вредными организмами продолжаются и на сегодняшний день. Наряду с эволюцией агрессивности давно известных, усиливается вредоносность видов, которые ранее не причиняли существенного вреда. Фитосанитарная ситуация посевов подсолнечника усугубляется современными тенденциями земледелия и с уверенностью можно сказать, что выращивание стабильных урожаев подсолнечника невозможно без надежной защиты от вредных организмов. Эффективную защиту растений гарантирует интегрированная, научно обоснованная защита, обеспечивающая оптимизацию фитосанитарной ситуации, сохранение значительной части урожая при экологической безопасности защитных мероприятий.

Из всего разнообразия вредителей и болезней подсолнечника в данной работе основное внимание уделяется вредоносному комплексу, который представляет опасность в степной зоне.

На подсолнечнике ежегодно развивается множество вредителей и болезней, но при определенных условиях те или иные виды становятся особо опасным, некоторые появляются периодически.

В результате многолетних наблюдений, всех вредителей подсолнечника по сходному образу жизни, местообитанию, типам питания, проявлению вредоносности, сходным мерам борьбы и т.д. мы дифференцировали на следующие экологические группы: почвообитающие вредители; вредители всходов; сосущие вредители в течение вегетации; грызущие вредители в течение вегетации; внутрискосельные вредители; вредители корзинок и семян; амбарные вредители.

Из **почвообитающих вредителей** наиболее опасными и распространенными в районах выращивания подсолнечника являются проволочники, личинки жуков из семейства щелкуны *Elateridae*.

При хорошем увлажнении почвы и температурах от 12 до 30°C, проволочники долгое время находятся в поверхностном слое почвы, нанося большой вред, поедая сначала семена, затем повреждая проростки и корневую систему.



Рис. 7.3.1. Поле подсолнечника, поврежденное проволочниками

В результате снижается полевая всхожесть, проростки погибают. В следствие того, что вредители распространяются в пределах поля неравномерно, возникают плешины выпавших растений (рис 7.3.1).

В последнее время, в связи с увеличением в региональной структуре агроландшафтов доли подсолнечника и вызванное этим сокращение ротации севооборотов, минимализацией механических обработок почвы, ростом засоренности полей сорняками, численность и вредоносность проволочников повышается. Проволочники многоядны, питаются многочисленными культурными растениями и сорняками, распространены практически повсеместно. Из-за длительного жизненного цикла (3-5 лет), популяция достаточно стабильна и резкие колебания численности по годам маловероятны. Для проволочников характерна пестрая пространственная структура популяции, когда на разных полях численность вредителей сильно колеблется. Все это осложняет борьбу с проволочниками и определяет ее обязательность.

Кроме того, высеянные семена и проростки повреждают ложнопроволочники (личинки жуков чернотелок *Tenebrionidae*), личинки пластинчатоусых жуков *Scarabaeidae*, при позднем посеве – гусеницы подгрызающих совок *Noctuidae*, а на приусадебных участках – медведика *Gryllotalpa gryllotalpa* L. Распространение этих насекомых подвержено значительному влиянию экологических факторов и в отдельные годы тот или иной из них развивается в численности достаточной для причинения существенного вреда. Вредоносность ложнопроволочников подобна проволочникам, но развиваются они по моновольтинному (одногодичному) циклу, потому не накапливаются на полях в большой численности. Личинки пластинчатоусых жуков (хлебные жуки, хрущи и др.), подгрызают корни и подземную часть стебля, поврежденные всходы желтеют и засыхают. Гусеницы подгрызающих совок, прежде всего озимой, подгрызают растения у корневой шейки, растения полегают. Все это приводит к заметному изреживанию посевов. На развитие

пластинчатоусых жуков и подгрызающих совок в значительной мере влияют как погодные условия, так и условия хозяйствования и, прежде всего наличие необработанных земель, где создаются благоприятные условия и возникают экологические ниши для многоядных фитофагов. Поврежденные почвообитающими вредителями части растений могут погнаться сапротрофными микроорганизмами и загнивать, что усиливает их вредоносность.

Из вредителей всходов в последние годы наиболее вредоносен степной сверчок *Gryllus desertus* Pall. (рис. 7.3.2). Вредитель появляется на полях весной, при прогревании почвы на глубине до 15 см. до +13°C. Выходя из лесополос, где в норах зимуют личинки, сверчки сосредотачиваются по краям полей и приступают к активному питанию. При этом повреждают всходы в фазе семядолей, выгрызают точку роста или перегрызают молодые стебли и затем поедают полегшее растение целиком. Постепенно преобразуясь во взрослых насекомых, расселяются вглубь поля.



Рис. 7.3.2. Степной сверчок *Gryllus desertus* Pall.

Являясь многоядными фитофагами, сверчки переселяются с одних растительных видов на другие, грубо обгрызают молодые растения.

Большинство авторов описывают, что сверчки обитают главным образом, в увлажнённых местах - по берегам рек, обочинам ирригационной сети, в местах с высокими грунтовыми водами и ведут ночной образ жизни, прячась днём в норках или в затенённых местах.

По нашим наблюдениям в годы массового размножения, что отмечается в течение не менее десяти последних лет, популяция степного сверчка несколько меняет свои поведенческие реакции. Насекомые обнаруживаются в большой численности в утренние часы и продолжают питаться в течение суток. Численность вредителя из года в год меняется незначительно, и сверчки ежегодно представляют большую угрозу всходам подсолнечника и других растений.

Всходы так же могут повреждать жуки свекловичных долгоносиков: обыкновенного *Bothynoderes punctiventris* Germ, серого *Tanymecus palliates* F. и др.; кукурузного *Pedinus femoralis* L. и песчаного *Opatrum sabulosum* L. медляков; кравчика *Lethrus apterus* Laxm. Сильнее страдают ранние и особенно подзимние посевы. Жуки объедают семядольные листья, перекусывают стебельки всходов, повреждают ростки, еще не вышедшие на поверхность почвы.

Из сосущих вредителей на подсолнечнике питается несколько видов тли и многообразные клопы. Из тлей самыми распространенными видами являются свекловичная *Aphis fabae* Scop. и гелихризозная *Brachycaudus helichrysi* Kalt. По нашим наблюдениям в Донецкой Степи преобладает свекловичная тля. Первичным хозяином в нашей зоне, в основном, является калина. Здесь зимуют яйца, в апреле — мае отрождаются личинки и превращаются в бескрылых самок-основательниц, которые партеногенетически дают 2—4 поколения. При загущении тканей на калине, во 2-3 поколениях насекомого, появляются крылатые особи,

перелетающие на подсолнечник и другие культуры. В дальнейшем тля размножается партеногенетически и дает несколько поколений бескрылых девственниц. Самый большой вред подсолнечнику наносится от фазы бутонизации и до тех пор пока листья остаются зелеными. При ухудшении условий питания появляются крылатые самцы и самки, которые возвращаются к основному хозяину, спариваются и откладывают зимующие яйца

Гелихризовая тля зимует в основном на сливе и других косточковых. Крылатые мигрирующие особи появляются во втором и последующих поколениях, и мигрируют с деревьев на подсолнечник, где самки живорождением отрождают личинок. При созревании и огрублении подсолнечника тля мигрирует на сорную травянистую растительность из семейства сложноцветных: ромашку непахучую, астры, хризантемы и другие растения. В сентябре - октябре тля ремигрирует на косточковые плодовые деревья, где заканчивает свой жизненный цикл.

На подсолнечнике тля питается на прицветных листьях корзинок, на нижней стороне настоящих листьев, на молодых черешках, образуя колонии, состоящие из самок и личинок разных возрастов (рис. 7.3.3).



Рис. 7.3.3. Тля *Aphis fabae* Scop. на подсолнечнике

Высасывая соки растений, тля угнетает их рост и развитие и может резко снижать урожай и качество семян. Все виды тли являются переносчиками вирусных болезней.

Тля тесно связана с муравьями (рис. 7.3.3), так как они постоянно питаются медвяной росой, выделяемой тлями, поэтому активно защищают её колонии от насекомых-хищников, а также могут прятать тлей на зиму в муравейнике, а весной выносить их на растения.

При этом следует учитывать, что численность тлей в значительной степени регулируют энтомофаги. Наиболее значимы различные хищники: божьи коровки – жуки из семейства *Coccinellidae* (рис. 7.3.4), златоглазки – сетчатокрылые из семейства *Chrysopidae* (рис. 7.3.5) мухи-журчалки из семейства *Syrphidae*, и паразиты - тлевые наездники перепончатокрылые из семейства *Aphidiinae* (рис. 7.3.6).

У божьих коровок тлю поедают жуки и личинки, каждая особь коровки в среднем съедает 30 тлей. При таком соотношении хищника и жертвы (1:30) энтомофаги способны удерживать тлю на безопасном уровне.

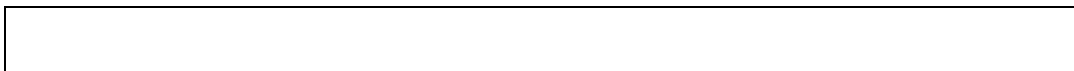
Ввиду более широкой специализации остальных энтомофагов, доля их в подавлении тли менее значима, но в сумме они вносят свою лепту в регулирование численности вредителя.

Очень распространенным широко специализированным хищником является златоглазка. Ее легко можно отличить по характерному золотистому цвету глаз взрослых насекомых.



Взрослая особь златоглазки питается нектаром, а личинки быстро передвигаясь по растению, находят и поедают тлю.





Подобно златоглазкам журчалки питаются нектаром, личинки, быстро передвигаясь по растению, заселенному тлей, высасывают их.



Паразитические наездники откладывают яйца в тело жертвы. Их личинки развиваются внутри тли, которая в результате погибает, а напитавшаяся

личинка паразита окукливается, и из куколки выходит взрослый наездник, поражающий новые жертвы.



Рис. 7.3.7. Паразитический наездник заражает тлю

В отдельные годы в колониях тлей отмечаются массовые эпизоотии, вызываемые энтомофторовыми грибами. Частично снижают численность тлей летние ливневые осадки, но после прекращения дождей тля быстро восстанавливает исходную плотность популяции.

Клопы на подсолнечнике отличаются большим разнообразием видов. Наибольший вред культуре причиняют ягодный *Dolycoris baccarum* Linnaeus, люцерновый *Adelphocoris lineolatus* Goeze. и полевые *Lygus pratensis* L., и *L. rugulipennis* Ropp. клопы (рис. 7.3.8). Все эти клопы многояные фитофаги и питаются многими растениями из различных ботанических семейств, то есть способны перелетать с одних растений на другие, что осложняет их учет. Встречаются ежегодно в большой численности.

Питаясь, вредители высасывают сок растения из различных его частей, впрыскивая в растения ферменты, разрушают химико-биологический состав,

тем самым нарушая физиологические процессы растительного организма. В месте прокола наблюдается омертвление поврежденных и рядом находящихся клеток. На поверхности листьев образуются желтые пятна, которые затем высыхают и выкрашиваются. Это приводит к сокращению ассимилирующей поверхности поврежденных растений. Повреждение семян в начале налива ведет к их гибели, а в более поздние фазы вызывает некроз части семени. У поврежденных семян значительно снижаются посевные и товарные качества.



Рис. 7.3.8. Ягодный клоп на подсолнечнике

Из грызущих в течение вегетации вредителей в отдельные годы очень опасен луговой мотылек *Vargaritia Sticticalis* L. Вредитель отличается чрезвычайной прожорливостью и многоядностью. Личинки полностью съедают листовую поверхность, оставляя только крупные жилки, оплетая их плотной паутиной, объедают эпидермис на стеблях и корзинках (рис. 7.3.9.)



Рис. 7.3.9. Повреждение подсолнечника луговым мотыльком

В степной зоне вредитель развивается в двух поколениях и оба вредят на подсолнечнике. Первое от всходов до 5-6 листьев, второе в фазу цветения. Наибольшая вспышка вредителя отмечена в нашей зоне в 2014 г.

Скрытостебельными вредителями являются подсолнечниковая шипоноска (горбатка) *Mardellistena parvula* Motsch. и подсолнечниковый усач *Agapanthia dahli* Richter. В степном регионе вредоносна шипоноска (рис. 7.3.10).



**Рис. 7.3.10. Повреждение подсолнечника личинкой
шипоноски *Mardellistena parvula* Motsch.**

Вредитель встречается во всех районах выращивания подсолнечника. Зимует в стадии личинки внутри стеблей подсолнечника. После окукливания жуки массово летят с мест зимовки для допитования и сосредотачиваются на цветущих растениях основных кормовых культур. Лет длится обычно до конца июля, а нередко даже до начала августа. Самки откладывают яйца под эпидермис стеблей подсолнечника, довольно часто в пазухах листьев. Наличие яйцекладки можно обнаружить по небольшим бурым пятнам, появляющимся в указанных местах. Оплодотворенная самка сначала прогрызает поверхностные ткани растений и в каждую из лунок откладывает одно светло-желтое овальное яйцо. За один цикл она может отложить в среднем 3-7 яиц. Через 10-14 суток отрождаются мелкие (до 0,2 мм длиной) бледно-желтые личинки, которые сразу же вгрызаются внутрь стебля. Попав в сердцевину, они прокладывают многочисленные узкие, несколько извилистые ходы, заполняя их серовато-белой червоточиной. Интенсивно

питаюсь тканями стебля подсолнечника, постепенно заселяют большую его часть.

К концу вегетационного периода сосредотачиваются в нижней части стебля и могут проникать даже ниже корневой шейки в подземные органы, где и зимуют. В годы с благоприятными погодными условиями для миграции жуков и откладывания яиц, численность личинок может достигать нескольких десятков на одно растение, по литературным источникам прошлых лет, до 90 особей. Считается, что опасность представляет шипоноска при численности личинок более 10 особей на один стебель, поскольку при такой плотности ее популяции происходит существенное уменьшение урожайности. Помимо того что личинки повреждают стебли, жуки могут переносить возбудителей грибных и вирусных болезней.

Основой успешной защиты от шипоноски является строгое соблюдение технологии выращивания подсолнечника, прежде всего соблюдение срока возврата подсолнечника на предыдущее место и послеуборочной обработки почвы. Нарушение именно этих параметров обусловило усиление вредоносности шипоноски.

Из вредителей корзинок и семян наибольшую опасность в последнее десятилетие представляет хлопковая совка *Helicoverpa armigera* Нб.

В посевах подсолнечника в Луганской области максимума численности фитофаг достиг в 2013 г. Если в предшествующие годы, подсолнечник повреждался лишь в отдельных хозяйствах, с поврежденностью от 15 до 25 % растений, то в 2013 г. заселялись все посевы подсолнечника, с поврежденностью до 100 % растений. После спада численности вредителя в 2014 и 2015 гг., хлопковая совка опять достигла фазы массового размножения в 2016 г. Плотность популяции хлопковой совки на подсолнечнике в значительной степени определяла структура региональных агроладшафтов. Данные наблюдений свидетельствуют о значительном влиянии, прежде всего, одновременного выращивания в хозяйствах кукурузы

и подсолнечника. В хозяйствах, где не выращивалась кукуруза, подсолнечник повреждался гораздо слабее.

Так, в 2013 г. на опытном поле Луганского НАУ, где кукуруза и подсолнечник выращивались в непосредственной близости, сильно повреждались обе культуры (85-100 %). В то же время на производственных посевах Луганского НАУ с общей площадью пашни 2630 тыс. га и отсутствием посевов кукурузы, повреждалось от 12 до 20 % растений подсолнечника.

Такое же положение наблюдалось в других хозяйствах. Размеры посевных площадей не влияли на повреждаемость подсолнечника. Очевидно, кукуруза вне зависимости от ее количества, привлекает бабочек хлопковой совки, которые наряду с кукурузой, откладывали яйца и на рядом расположенный подсолнечник. Основная масса зимующих куколок, как установлено нашими наблюдениями, обнаруживалась вне полей севооборотов, поэтому способы обработки не имели существенного фитосанитарного значения. Положение осложнялось восприимчивостью к вредителю выращиваемых сортов и гибридов. При оценке более 10 гибридов подсолнечника не выявлено существенной разницы, все гибриды в сильной степени повреждались хлопковой совкой. Сроки посева подсолнечника в пределах оптимальных также не оказывали существенного влияния на поврежденность посевов хлопковой совкой. Однако в посеве скороспелого гибрида подсолнечника в очень поздние сроки (1 июля) в 2016 г. наблюдалось заметное усиление вредоносности фитофага. Количество поврежденных растений, в том числе и корзинок, составляло 100 %. Численность гусениц на одном растении колебалась от 6 до 20 особей.

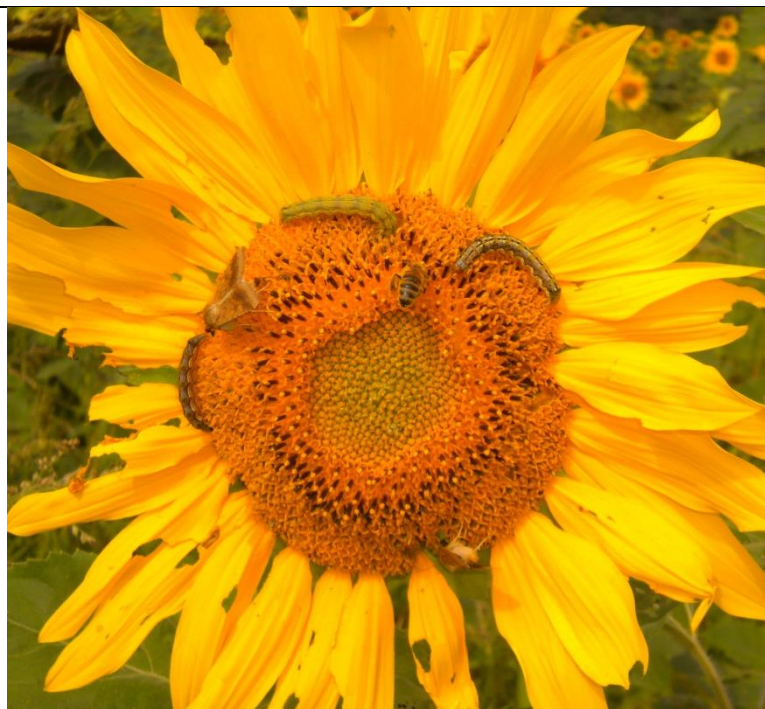


Рис. 7.3.11. Бабочка, гусеницы хлопковой совки и агенты опыления - пчелы на корзинке подсолнечника

Период цветения подсолнечника совпал с массовым летом бабочек второго поколения хлопковой совки, в это время кукуруза уже не привлекала бабочек фитофага, в силу чего преобладающее большинство их откладывали яйца на подсолнечнике (рис. 7.3.11). В это время на цветущий подсолнечник прилетает огромное количество медоносных пчел (рис. 7.3.11). Поэтому обработки пестицидами, как метод защиты от хлопковой совки в это время недопустимы.



Вредитель вызывал разнообразные нарушения роста и развития подсолнечника, которые влияли как на процесс формирования урожая, так и на его качество. Питание гусениц хлопковой совки листьями подсолнечника способствовало уменьшению фотосинтезирующей поверхности, что приводило к снижению урожая.

Гусеницы хлопковой совки активно питались трубчатými и язычковыми цветками подсолнечника, листьями обертки корзинки и ее паренхимными тканями, что приводило к снижению числа семян в соцветии. Проникая внутрь корзинки, гусеницы хлопковой совки повреждали паренхиму, засоряли и разрушали соцветия, приводя к высыпанию семян подсолнечника (рис. 7.3.12).

У хлопковой совки существуют эффективные энтомофаги. Паразитом яиц являются перепончатокрылые насекомые из рода трихограмма *Trichogramma* West. (рис. 7.3.13). Существует много видов и рас трихограммы, которые проявляют не одинаковую агрессивность к тому или иному хозяину.



**Рис. 7.3.13. Заражение яиц хлопковой совки
трихограммой**

Кроме того период массового лета паразита должен совпасть с яйцекладкой хлопковой совки, что не всегда достигается в природных популяциях. Поэтому, в практике защиты растений применяются наиболее приспособленные к своему паразиту формы трихограммы, выращенные в лаборатории.

На личинках паразитирует габробракон *Habrobracon hebetor* Say. (рис. 14). Оба паразита относятся к семейству наездников и широко представлены в природе.



Рис. 7.3.14. Паразит габробракон заражает личинку хлопковой совки

Среди **амбарных вредителей** семян подсолнечника наиболее опасным является южная амбарная огневка *Plodia interpunctella* Нб. (рис. 7.3.15).



Рис. 7.3.15. Южная амбарная огневка *Plodia interpunctella* Нб.

У поврежденных ею семян подсолнечника существенно снижаются всхожесть (на 8,0-9,0 %) и масличность (на 3,0-5,0 %), а кислотное число масла повышается в 2,7 раза, усиливается развитие патогенов (на 18-21 %).

Болезни подсолнечника являются одним из основных факторов, ограничивающих рост урожайности ценной культуры. В свое время именно болезни поставили под угрозу культуру подсолнечника в России - второй его родине.

Высеянные семена и проростки в почве могут заражаться плесневыми грибами и возбудителями гнилей из родов *Phytium* Pringsh., *Rhizoctonia* DC., *Botrytis cinirea* Fr., *Whetzelinia scierotiorum* Korf et Dum. *Fusarium* Link., *Verticilium dacliae* Kleb., а также бактерией *Pseudomonas solanasearum* Smith.

Иногда проростки погибают еще до выхода на поверхность почвы. Наблюдается также увядание всходов, что приводит к изреживанию посевов. Основным источником инфекции являются пораженные растительные остатки. Сильнее поражаются ранние посевы, особенно во влажные прохладные годы в период посев - всходы.



**Рис.7.3.16. Карликовость подсолнечника
зараженного ложной мучнистой
Plasmopara helianthi Novot.**

Опасной и повсеместно распространенной болезнью подсолнечника является ложная мучнистая роса (пероноспороз) *Plasmopara helianthi* Novot. Известны различные формы проявления болезни. Молодые растения заражаются от покоящихся ооспор, которые сохраняют жизнеспособность в почве в течение 5-6 лет и, являясь облигатным паразитом, прорастают только в корневых выделениях растения-хозяина, т.е. подсолнечника. В этом случае грибок развивается по диффузному типу, распространяясь по сосудам по всему растению. Такое заражение проявляется в виде карликовости растений (рис. 7.3.16).

Растения долго вегетируют, проходя все фазы развития. Междоузлия у таких растений укорочены, стебель мощный, листья крупные, корзинка может быть тоже крупной, но семена в ней недоразвиты. Диффузное заражение может проявиться и в виде ослабленного растения, с тонким стеблем, поникшими хлоротичными листьями и потерей гелиотропической реакции (рис. 7.3.17). После завершения инкубационного периода на нижней стороне листьев у растений с обоими диффузными заражениями образуется спороношение в виде белого, позже серого налета, состоящего из летнего (воздушного) бесполого спороношения.



Рис. 7.3.17. Недоразвитость растения подсолнечника зараженного ложной мучнистой *Plasmopara helianthi* Novot.

В дальнейшем конидии ветром и дождевой водой переносятся на здоровые растения и вызывают вторичные локальные заражения, которых в течение вегетационного сезона может быть несколько, их количество зависит от погодных условий. Летние зооспорангии способны прорасти, а, следовательно, вызывать новые заражения только при наличии капельно-жидкой влаги, которая сохраняется на листьях в течение не менее 2 часов, то есть при обильной и продолжительной росе или после обильных дождей.

Такие заражения проявляются в основном на листьях в виде маслянистых пятен на верхней стороне и типичного грибного налета на нижней, который также является источником последующих заражений в течение сезона. Кроме того, патоген может проникать в завязь цветков и

вызывать отмирание зародышей, семянки остаются пустыми. В конце вегетационного сезона в пораженных растениях при всех видах инфекции образуются половые покоящиеся ооспоры, которые попадают в почву, где и сохраняются даже после перегнивания растительных остатков, как уже отмечалось до 7 лет.

Болезнь очень вредоносна и приводит к потере значительной части урожая, что зависит от интенсивности развития болезни. В годы эпифитотий может теряться до 85 % урожая. Масса семян при поражении ложной мучнистой росой уменьшается в десятки раз, масличность - на 9%.

В течение вегетации на растениях подсолнечника ежегодно развиваются различные пятнистости листьев и стеблей: ржавчина *Puccinia helianthi* Schw., септориоз *Septoria helianthi* Ell. Kell Et., фомоз *Phoma oleraceae* Sacc. и др. В степных условиях эти болезни появляются чаще во второй половине лета, что значительно уменьшает их вредоносность, но в сумме они приводят к определенным потерям урожая, величина которых усиливается в при прохладной дождливой погоде.

Большую опасность для урожая подсолнечника представляют различные гнили корзинок: белая гниль или склеротиниоз *Sclerotinia sclerotiorum* de Bary., серая гниль *Botrytis cinerea* Fr., сухая бурая гниль, вызываемая грибами рода *Rhizopus* Ehrend. и сухая розовая гниль, вызываемая грибами *Fusarium* Link.

Наиболее распространенной является белая гниль. Возбудитель может заражать растения, начиная со всходов и течение всей вегетации. Поражаются все части подсолнечника: корни, прикорневая часть стебля, стебель, листья и корзинки. В зависимости от периода заражения различных органов и характера повреждений выделяют корневую, прикорневую, стеблевую и корзиночную формы. Время проявления болезни зависит, прежде всего, от условий увлажнения в тот или иной период.

Первичным источником инфекции являются почва или семенной материал, засоренные склероциями, которые представляют собой

специальные видоизменения мицелия. Это тесно сплетенные гифы гриба, покрытые плотным защитным слоем омертвевших клеток черного цвета. Склероции сохраняют жизнеспособность в почве до пяти лет и дольше, в зависимости от глубины залегания их в почве. Прорастают склероции после достаточного увлажнения почвы, при этом, чем больше влаги, тем большая часть склероциев способна прорасти и вызвать заражение молодых растений. При большом количестве склероциев в почве во влажные годы наблюдается раннее заражение всходов, которое чаще всего приводит к их гибели. В степных условиях заболевание молодых растений ограничивается засушливыми условиями, поэтому развивается в очень слабой степени, но успевает выполнить свою основную функцию, вынести инфекцию из почвы.

От первично заболевших растений инфекция воздушным путем распространяется в течение вегетационного сезона. При заражении стебля в любом возрасте растения, на разных его частях появляются светло-бурые пятна на месте которых образуется типичный белый налет склеротинии, который распространяется и внутри стебля. В завершении инкубационного периода в стебле в большом количестве образуются крупные склероции черного цвета (рис. 7.3.18).



Рис. 7.3.18 В стебле в большом количестве образуются крупные склеротии

В условиях Степи чаще проявляется заражение корзинок (рис. 7.3.19).

Склеротиния, являясь широко специализированным патогеном, способна развиваться на многих культурных и дикорастущих растениях, поэтому сумкоспоры гриба всегда присутствуют в большом количестве. Для массового заражения растений необходима высокая влажность, поэтому гнили усиливаются при выпадении обильных осадков в период созревания семян. В начале заболевания на тыльной стороне корзинок появляются бледно-коричневые пятна, при повышенной влажности воздуха они становятся мягкими и мокрыми и легко продавливаются. На их поверхности образуется характерный белый войлочный налет. В степных условиях налет бывает настолько незначительным, что мало заметен.



Рис. 7.3.19. Белая гниль корзинок подсолнечника *Sclerotinia sclerotiorum* de Bary

Грибница распространяется по тканям цветоложа, проникает в семенную оболочку и внутрь семян, при этом семена теряют свою хозяйственную ценность и служат источником инфекции. В семенах и в паренхиме корзинки образуются черные склероции, зачастую заполняя все пространство между семенами приобретая вид решетки. Более крупные и в большем количестве склероции образуются во влажную и прохладную погоду.

Аналогично белой гнили развивается серая гниль *Botrytis cinerea* Fr. (рис. 7.3.20). Симптомы ее несколько отличаются от белой гнили, но патогенез подобен. Также может проявляться в течение всей вегетации, но особенно вредоносна на корзинках.



Рис. 7.3.20. Серая гниль подсолнечника *Botrytis cinerea* Fr.

Грибной налет серого цвета, на месте которого образуются склероции значительно меньшего размера, чем у склеротинии.

Вредоносность гнилей очень велика. Наряду со снижением урожая, резко ухудшается его качество. Уменьшается масса 1000 семян, возрастает пустозерность, увеличивается кислотное число подсолнечного масла, которое обладает неудовлетворительными органолептическими свойствами и не пригодно для питания, а также быстрее окисляется при хранении и нагревании.

В последние годы усиливается вредоносность заразихи, цветкового растения паразита. В пределах нашей страны насчитывается более 40 видов заразихи. Почти все заразихи обладают сравнительно высокой специализацией. Каждый вид приспособлен к паразитированию на ограниченном круге питающих растений, принадлежащих только одному или нескольким определенным семействам, родам и видам.

Заразиха подсолнечниковая *Orobanche cumana* Wallr. паразитирует главным образом на подсолнечнике, из других растений поражает томат, табак, махорку, сафлор, полынь и др. (рис. 7.3.21).



**Рис. 7.3.21. Заразиха подсолнечниковая *Orobanche cumana* Wallr.
на корнях подсолнечника**

Процесс постоянно меняющихся взаимоотношений паразита и хозяина провоцирует возникновение новых физиологических популяций и рас паразита, различающихся вирулентностью. Скорость возникновения и количество рас паразита определяется многими факторами, из которых первостепенное значение имеют большая насыщенность севооборот подсолнечником, генетическое однообразие растения-хозяина. Появление новых наиболее агрессивных рас заразихи приводит к утрате сортами иммунитета. Для предотвращения развития новых рас заразихи использование устойчивых гибридов всегда должно сопровождаться другими способами борьбы с заразихой.

Семена прорастают в корневых выделениях растений хозяев. Прорастание семян заразихи, ее присасывание и развитие происходят постепенно по мере роста корневой системы питающего растения. Поэтому на корнях одного растения-хозяина можно наблюдать все фазы формирования паразита; от прорастания семян до созревания коробочек. При прорастании из семени выходит слегка извитый росток с булабовидным утолщением на конце, растущий в том направлении, где выше концентрация корневых выделений растения хозяина. Прикоснувшись к корню восприимчивого к заразихе растения, утолщение начинает разрастаться, а остальная часть ростка атрофируется, превращаясь в тонкую ниточку; затем

связь с оболочкой семени прерывается. Вскоре утолщение на корне растения-хозяина покрывается бугорками, придающими ему вид звезды. Один из гаусториев, раздвигая клетки паренхимы коры корня, внедряется в нее и доходит до ксилемы. Трахеиды, развивающиеся внутри гаустория, сливаются с проводящими элементами растения-хозяина в единое целое настолько, что между ними трудно бывает найти границу. На противоположном конце заразики образуется почка, покрытая многочисленными чешуйками, превращающимися позднее в видоизмененные листья. Почка развивается в цветоносный стебель, выносящий соцветие на поверхность почвы. На поверхность почвы стебель появляется через 1,5-2 месяца после начала развития проростка. Цветет и плодоносит в июле-сентябре. На одном растении заразики может образовываться до 100 тыс. более семян, которые сохраняют жизнеспособность в почве много лет. Большая часть семян в отсутствие корневых выделений растения хозяина погибает через 8-10 лет, но остальные могут сохранять жизнеспособность до 25 лет.

На заразики паразитирует мушка фитомиза *Phytomyza orobanchia* Kalt. (рис. 7.3.22).



Рис. 7.3.22. Имаго и личинки фитомизы *Phytomyza orobanchia* Kalt.

Практически сразу после вылета мушки спариваются и приступают к откладке яиц на цветки заразики. Личинки питаются завязями и незрелыми семенами, по завершению питания окукливаются в семенных коробочках.

Часть личинок продвигаются вниз по стеблю, минируют эпидермис и в минах питаются, здесь же окукливаются. К концу лета большая часть личинок, а затем и диапазирующих куколок обнаруживается в стеблях и в мясистых тканях подземной части заразики, где они перезимовывают. За вегетационный период в Степи дает 2-3 поколения. Фитомиза угнетает развитие заразики, нередко приводя к ее гибели, поврежденное паразитическое растение не плодоносит или резко снижается количество жизнеспособных семян.

Система интегрированной защиты подсолнечника от вредителей и болезней

В современных условиях сельскохозяйственного производства только научно обоснованная система интегрированной защиты растений с учетом глубокого изучения закономерностей формирования вредоносного комплекса способна обеспечить получение стабильных урожаев, а, следовательно, и рентабельности сельскохозяйственного производства. Высокая культура земледелия является залогом эффективной защиты растений, без этого основополагающего условия усилия по сокращению потерь от вредных организмов специальными методами чаще всего оказываются напрасными.

Зональные системы мероприятий должны учитывать роль каждого элемента, которые применяются в сбалансированной последовательности, обеспечивающей сдерживание развития вредных организмов на безопасном уровне и исключающей возможность загрязнения среды вредными веществами.

В оптимизации фитосанитарного состояния агробиоценозов огромная роль принадлежит высокоэффективным мерам предупредительного характера, которые призваны ограничить возможность беспрепятственного распространения вредных организмов. В свою очередь эффективность истребительных мероприятий, химических, биологических, и других в

большой степени зависит от превентивных методов. Агротехнические приемы выращивания характеризуются разнообразием действия на весь комплекс агроценозов и, в первую очередь, на выращиваемые растения, и, таким образом прямо или опосредованно влияют на развитие фитофагов.

Севооборот. Как уже отмечалось наиболее опасные вредители и болезни подсолнечника связаны с почвой: проволочники, инфекция ложной мучнистой росы, семена заразики, которые длительное время сохраняются в почве в ожидании своего хозяина подсолнечника. Большинство других вредных организмов также связаны с почвой, находясь там менее продолжительное время, как например, большинство почвообитающих вредителей и вредителей всходов, зимующие стадии чешуекрылых насекомых, возбудители плесневения и гнилей. В связи с этим наиболее радикальным для подсолнечника является возвращение на прежнее поле через 5-6 лет, а с учетом болезней и заразики через 8 -10 лет. И такие севообороты были приняты в недалеком прошлом и обеспечивали ограничение вреда от болезней и вредителей до безопасного уровня. Но современные тенденции ведения сельскохозяйственного производства с чрезмерной насыщенностью севооборотов наиболее востребованными культурами, к которым в первую очередь относится подсолнечник, неизбежно привели к сокращению ротации севооборотов, что неминуемо послужило причиной усиления вредоносности большинства вредных объектов. В сложившихся условиях фитосанитарное значение севооборотов умалается, тем не менее, определенными приемами разумного чередования культур можно оптимизировать вредоносность многих вредных видов:

- исключительное значение имеет включение парового поля после подсолнечника, что, при правильном уходе за паром, обеспечивает гибель до 80 % склеротиев белой и серой гнилей и способствует ограничению развития многих других вредных организмов;

- не следует сеять подсолнечник вблизи многолетних бобовых трав для предупреждения миграции с них разных видов травяных клопов;

- в севооборот необходимо включать растения – провокаторы: просо, кукурузу, сорго. Выделения корней этих растений провоцируют прорастание семян заразики, а являясь не восприимчивыми к заражению, способствуют очищению почвы. Такие же функции может выполнять провокационный посев подсолнечника на силос, который убирают до обсеменения заразики.

Выращивание устойчивых гибридов. В сложившейся ситуации наиболее приемлемым является выращивание устойчивых гибридов. Как уже отмечалось, создание в свое время панцирных сортов подсолнечника позволило решить проблему с подсолнечниковой молью. Относительно новый для подсолнечника вредитель, хлопковая совка также не прогрызает панцирный слой семян, но вызывает целый ряд других нарушений развития растений. Современные гибриды подсолнечника обладают устойчивостью к таким опасным патогенам как заразики и ложная мучнистая роса, которая основана на реакции «сверхчувствительности». Являясь облигатными паразитами эти объекты способны развиваться только в живых растительных тканях. Растения устойчивых гибридов в ответ на заражение создают вокруг места внедрения зону мертвых опробковевших клеток, что препятствует дальнейшему распространению паразитов.

Для продолжительного поддержания иммунологических свойств гибридов необходимо соблюдать следующие мероприятия:

- обеспечивать генетическое разнообразие выращиваемых гибридов, т.е. в хозяйствах необходимо предусмотреть наличие нескольких гибридов с различной генетической основой, что будет ограничивать расообразовательный процесс в популяциях патогенов;

- проводить мониторинг расового состава заразики и пероноспороза, что поможет правильно выбрать гибриды с устойчивостью к присутствующим в зоне расам;

- осуществлять периодическую сортосмену, отдавая предпочтение гибридам с расоспецифической устойчивостью к наиболее распространенным расам;

- выращивание устойчивых гибридов должно сопровождаться всеми другими защитными мероприятиями, направленными на уменьшение инфекционной нагрузки.

Только выполнения всего комплекса указанных мероприятий позволит длительное время сдерживать развитие зарази и пероспороза на безопасном уровне.

Для поддержания устойчивости гибридов решающее значение имеет правильная организация семеноводства. Один из важнейших элементов этой работы - создание семенных участков, на которых в обязательном порядке осуществляется комплекс защитных мероприятий, основными из которых являются следующие:

- пространственная изоляция от производственных площадей подсолнечника (не менее 1000 м). При этом резко снижается вероятность попадания инфекции за счет переноса воздушными потоками и насекомыми;

- фитопатологическая экспертиза для оценки посевного материала на уровень потенциальной инфекционности. Семенные посевы к моменту апробации должны отвечать требованиям ГОСТа;

- фитосанитарная прочистка в течение вегетации с обязательным удалением единичных больных растений и корзинок перед уборкой;

- жесткая химическая защита от вторичного заражения при появлении первых очагов больных растений.

- уборка в полной спелости, когда основная масса корзинок приобретает бурый цвет, а влажность семян не выше 8-10 %;

- незамедлительно очищать семена от примесей с доведением влажности до 7-8 %;

- не проводить уборку в ранние утренние часы и ненастную погоду.

Оптимизацию фитосанитарного состояния обеспечивают и другие профилактические мероприятия.

Сроки посева. Следует отдавать предпочтение посеву в оптимальные сроки, имея в виду, что ранние посевы сильнее поражаются плесневыми грибами, возбудителями пероноспороза и различных гнилей, а также почвообитающими и вредителями всходов.

Обработка почвы. Вспашка полей после подсолнечника на глубину 25-27 см, измельчение растительных остатков дисковыми орудиями с последующей заашкой их для последующей гумификации обладает фитосанитарным действием против большинства вредителей и болезней и является практически основным приемом уничтожающим значительную часть личинок подсолнечникового усача и шипоноски, зимующих в пеньках.

В целом фитосанитарную роль могут выполнять большинство технологических приемов возделывания подсолнечника. Внесение сбалансированных по основным элементам питания минеральных удобрений в оптимальных дозах повышает устойчивость растений к большинству фитофагов. При этом увеличение доз приводит к усилению вредоносности хлопковой совки, а односторонние подкормки азотом к усилению поврежденности тлей и клопами. Дружная уборка уменьшает вредоносность гнилей. Своевременное уничтожение падалицы, которая заражается заразией и ложной мучнистой росой, способствует биологическому очищению почвы от паразитов. Большое значение имеет досушка семян после уборки до 7 % влажности с температурой не выше 10°C., что наряду с ограничением гидролитических и окислительных процессов, сокращает развитие микроорганизмов, которые приводят к быстрому ухудшению качества семян подсолнечника как масличного сырья. При целесообразности следует применять различные способы повышения стойкости свежееубранных семян подсолнечника, среди них — активное вентилирование. Сроки временного хранения и режимы вентилирования установлены соответствующими инструкциями

При всей значимости профилактических мероприятий в интегрированной защите растений они не означают отказ от истребительных мероприятий. Более того, химические средства и в перспективе будут занимать важнейшее место в системе интегрированной защиты. Применение пестицидов должно основываться на широком и постоянном мониторинге вредителей и болезней, строго дозированном и обоснованном применении химических и биологических средств защиты растений в соответствии с показателями вредоносности, характеризующими степень негативного влияния вредных организмов на продуктивность растений и качество продукции. Целесообразность проведения истребительных мероприятий определяют экономические пороги вредоносности – ЭПВ, которые учитывают необходимость предотвращения потерь, превышающих 3-5 % валового урожая.

Подготовка семян к посеву. Ввиду того, что на сегодняшний день практически на всех полях присутствует огромное количество зимующих ооспор ложной мучнистой росы, инкрустация семян должна проводиться исключительно системными протравителями (апрон XL в дозе 3 л/т и др.). А учитывая большую численность проволочников состав для предпосевной обработки семян необходимо дополнять инсектицидными протравителями (круизер в дозе 6-10 л/т и др.). Целесообразно в инкрустирующую смесь вводить микроэлементы, среди которых наиболее важными для подсолнечника являются бор, цинк, марганец, медь и железо. Применение микроэлементов при предпосевной обработке семян обеспечивает лучшие условия питания растений подсолнечника на начальном этапе их роста и развития, обеспечивает возможность полнее использовать элементы питания из почвы проросшими растениями, и усиливает иммунологические реакции растений. Состав микроэлементов подбирается в зависимости от содержания их в почвах или используются комплексные микроудобрения.

Защита посевов. Для получения максимальной эффективности от применения пестицидов, как биологической, так и экономической, очень

важно применять их в критические фенофазы развития растений по ЭПВ. Агрономам хозяйств необходимо проводить обследования посевов в рекомендованные сроки. На посевах где плотность вредителей или интенсивность развития болезни достигает экономических порогов вредоносности, проводят защитные обработки.

В настоящее время для большинства вредителей разработаны экономические пороги вредоносности, позволяющие определить целесообразность защитных мер (табл. 1). Для болезней разрабатываются методы учета скрытых и явных потерь урожая в зависимости от интенсивности развития

Эти показатели имеют два уровня — минимальный и максимальный. Критериями для уточнения служат данные, характеризующие фенологию и состояние, как посевов, так и вредных организмов, изменяющихся под влиянием экологической обстановки и других причин. При запаздывании фенологии вредных видов и благоприятной для развития растений погоде рекомендуют максимальный порог, так как вредоносность будет ослабленной, а компенсаторные возможности растений повышенными. При опасности усиления вреда пестициды применяются при максимальных порогах.

**Таблица 7.3.1. Экономические пороги вредоносности вредителей
подсолнечника**

Вредный вид	Фаза развития растений, период вегетации	Экономический порог вредоносности
Проволочники	до посева	3 личинки на 1 м ²
Саранчовые: не стадные	в течение вегетации	10-15 особей на 1 м ²

(кобылки, травянки, коньки)		
Стадные саранчовые (мароканская саранча, итальянский прус и др.)	в течение вегетации	2-3 особи на 1 м ²
Сверчок степной	всходы	1-2 особи на 1 м ² .
Долгоносики	всходы	2 жука на 1 м ²
	4-5 листьев	5 жуков на 1 м ² .
Луговой мотылек	4-6 листьев	10 гусениц на 1 м ²
	цветение	20 гусениц на 1 м ²
Тля	в течение вегетации	10% заселенных растений
Клопы	в течение вегетации	10 клопов на 1 растение
	бутонизация – созревание	2-3 клопа на корзинку
Хлопковая совка	бутонизация – созревание	2 гусеницы на корзинку

Для защиты подсолнечника от вредителей посевы опрыскивают препаратами широкого спектра действия из группы синтетических пиретроидов (децис, каратэ зенон, блискавка, штефесин и др.) по рекомендуемым дозам. В регламентах по каждому препарату указан интервал доз, что, в идеале, предполагает использование минимальных дозировок. И только в случае быстрого нарастания численности вредителей или развития болезней, допускаются увеличение доз до максимально рекомендованных. В течение, вегетации при необходимости многократных

опрыскиваний, для предотвращения возникновения устойчивости насекомых к пестицидам препараты необходимо чередовать.

Против саранчовых и других листогрызущих вредителей в период массового появления личинок рекомендуется димилин. Это высокоэффективный инсектицид с уникальным механизмом действия, состоит из ювенальных гормонов, которые являются ингибиторами роста насекомых, нарушают формирование хитина в кутикуле личинки вследствие чего блокируется процесс линьки, что приводит к гибели вредителя, поэтому наибольший эффект достигается против личинок младших возрастов. Следует помнить, что препарат не эффективен против взрослых насекомых.

Для сохранения урожая в результате поражения болезнями и получения высококачественных семян, семенные посевы опрыскивают следующими фунгицидами: дерозал, колфуго супер, корбель, фоликур.

Десикация посевов различными препаратами обеспечивает ограничение развития белой, серой гнилей и других болезней на корзинках и семенах в т.ч. в дождливую погоду.

В предотвращении повреждения семян подсолнечника во время хранения ведущую роль играет целостность плодовой оболочки. Эффективными защитными мероприятиями является обеззараживание складских помещений способом фумигации и обработка упаковочного материала семян подсолнечника инсектицидами при закладке на хранение. Наиболее эффективна обработка мешкотары препаратом актеллик, КЭ, (500 г/л) или его баковой смесью с фитовермом, КЭ, (2 г/л).

Наряду с химическим методом, определенное и все возрастающее место в интегрированной защите растений занимает биологический метод, основанный на использовании естественных врагов вредителей – энтомофагов и биологических препаратов, изготавливаемых на основе патогенных микроорганизмов, как против вредителей, так и против возбудителей болезней. Биологический метод, наряду с высокой эффективностью, является во много раз менее затратным, чем химический, менее опасным для человека и

окружающей среды. Особую важность приобретают природные популяции энтомофагов, которые способны активно ограничивать численность многих вредителей.

Нередко отменяются обработки при заселении посевов выше экономического порога вредоносности, если отмечается большое количество энтомофагов (хищников и паразитов). Экологическим критерием целесообразности обработок является показатель уровня эффективности естественных врагов (УЭЕВ). Так, соотношение божьих коровок и тлей 1:30, позволяет сократить проведение химических обработок посевов вплоть до полной их отмены. Такой подход отвечает современным требованиям оптимизации применения пестицидов и экологизации защиты растений.

Сохранение и защита естественных врагов вредителей и микроорганизмов - возбудителей болезней насекомых не требует больших усилий и должна стать необходимым элементом агрономической деятельности в каждом хозяйстве. Нельзя проводить обработки подсолнечника пестицидами вовремя цветения растений, когда в посевах присутствует огромное количество насекомых опылителей, в том числе и энтомофагов. Цветки подсолнечника привлекают различных энтомофагов, которым, для достижения половозрелости требуется дополнительное питание нектаром, это также удлиняет продолжительность их жизни и плодовитость самок. После допитывания нектаром они уже не покидают выбранные для этого посевы и продолжают активно питаться вредными насекомыми фитофагами. Наличие нектароносных пород в лесополосах также привлекают энтомофагов. Различные виды обработок почвы способствуют развитию полезных микроорганизмов, ограничивающих численность плесневых и других патогенных грибов.

Применение энтомофагов против хлопковой совки, которая заселяет подсолнечник во время цветения ценного медоноса, становится единственно возможным методом борьбы. При этом очень важно то, что энтомофаги обладают способностью активно искать и уничтожать свою

жертву. Эффективными энтомофагами хлопковой совки являются перепончатокрылые насекомые из рода *Trichogramma* Westw. и *Habrobracon hebetor* Say. Трихограмма является паразитом яиц, а габробракон паразитом личинок.

Учитывая слабые миграционные способности трихограммы (радиус распространения паразита в агроценозах обычно не превышает 2,5-3 м), выпуски трихограммы на стадии имаго необходимо осуществлять не менее, чем в 200 точках/га по схеме 5 х 5 м лучше всего в 400 точках, что составит не менее 100 тыс. особей за один выпуск. В Степи, где стабильно удерживаются высокие температуры и низкая относительная влажность воздуха, трихограмму следует выпускать в 3-4 срока с первым выпуском в начале яйцекладки, последующие с повтором через 5-7 дней. Выпуск следует производить в тёплую погоду, лучше в утренние (с 7 до 11 ч) часы, когда трихограмма наиболее активна.

Габробракон высокоэффективный паразит гусениц хлопковой совки, сигналом для начала расселения энтомофага служит появление 10 гусениц хлопковой совки на 100 растениях. Наибольший эффект в борьбе с хлопковой совкой, как показали многочисленные практические примеры, достигается взаимно дополняемым сочетанием выпусков трихограммы (против яиц) и габробракона (против гусениц). В этом случае отпадает надобность в дополнительном применении химических средств.

Для борьбы с заразихой биологическим методом эффективна мушка фитомиза *Phytomyza orobanchia* Kalt. (рис. 19). Используется природная популяция паразита. После уборки подсолнечника собираются стебли и семенные коробочки заразихи, заполненные диапаузирующими куколками фитомизы. Собранный материал подсушивают и хранят до весны в слабоосвещённом, хорошо проветриваемом, сухом, закрытом помещении при 6-7°C и влажности воздуха не более 55-60 %. Весной до цветения заразихи сухие стебли заразихи с диапаузирующими куколками помещают в бумажные или полиэтиленовые мешки из расчёта 1 мешок на 1 га. Мешки

подвешивают на деревьях или колышках на высоте 60-80 см. В мешках необходимо прорезать окошки для вылета мух, которых перед выпуском следует подкармливать 20 % сахарным сиропом.

Итоговым показателем защитных мероприятий является их эффективность. Интегрированная защита растений должна существенно улучшать до безопасного уровня фитосанитарное состояние агробиоценозов, обеспечивать сохранение значительной части продукции, окупаемость и прибыльность вложенных средств и быть экологически безопасной.

Литература к разделу

1. Анащенко А.В. Болезни подсолнечника и современные способы борьбы с ними. М., 1982. – С.52
2. Анащенко А.В. Селекция подсолнечника на устойчивость к болезням. Обзорная информация / А.В. Анащенко // ВАСХНИЛ, ВНИИТЭИСХ. М., 1978. – С. 12-23.
3. Антонова Н.М. Арасланова, А.В. Головин, Т.А. Челюстникова, С.Л. Саукова // Научно-техн. Бюл. / ВНИИМК. Краснодар, 2000. Вып. 123. – С. 21-23.
4. Антонова, Т.С. Вирулентность популяций заразики на подсолнечнике в регионах Северного Кавказа // Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук. – М., 2009. – № 3. – С. 66-69.
5. Баранников В. Д., Кириллов Н. К. Экологическая безопасность сельскохозяйственной продукции. – М.: КолосС, 2006. - 352 с.
6. Баталова Т. С., Бегляров Г. А., Бешанов А. В. и др. Системы защиты растений. Л.: Агропромиздат. Ленингр. отд-ние, 1988. - 367 с.
7. Бей-Биенко Г.Я. Отряд Orthoptera (Saltatoria) - прямокрылые (прыгающие прямокрылые). / Определитель насекомых Европейской части СССР в пяти томах. Ред. Бей-Биенко Г.Я. 1964. Т. 1. – С. 205-284.

- Болезни сельскохозяйственных культур. В 3 т. / Под ред. В.Ф. Пересыпкина – К.: Урожай, 1987 - 1989. – 1417 с.
8. Беляков В.В., Завьялова О.В. Безводный аммиак в борьбе с амбарными вредителями. // Защита растений. 1988. № 12. – С. 15-16.
9. Болезни сельскохозяйственных культур. В 3 т. / Под ред. В.Ф. Пересыпкина – К.: Урожай, 1987 - 1989. – 1417 с
10. Бочковой А.Д. Гибридный подсолнечник / А.Д. Бочковой / История научных исследований во ВНИИМКе за 90 лет. Краснодар, 2002. – С. 15-32.
11. Вавилов н.и. Избранные сочинения / н.и. Вавилов. М.: Колос. - 1966. -520 с.
12. Васильев В.П. Вредные членистоногие (продолжение), позвоночные. т.П. Киев: Урожай, 1973. – 606 с.
13. Вредители сельскохозяйственных культур и лесных насаждений. В 3 т. / Под ред. В.П. Васильева. – 2 – е изд., перераб. – К.: Урожай, 1987 – 1989. - 547 с.
14. Головин А.В. Особенности развития возбудителя серой гнили подсолнечника. НТИ, 1978: С.73
15. Горбаченко Ф.И., Усатенко Т.В., Горбаченко О.Ф. Результаты селекции подсолнечника на устойчивость к заразихе на Дону. // Масличные культуры. Научно-технический бюллетень Всероссийского научно- исследовательского института масличных культур, 2010. Вып. 2. – С 144-145.
16. Горбаченко, Ф.И., Мезинова В.В., Усатенко Т.В. Селекция подсолнечника на устойчивость к заразихе // Масличные культуры. – М., 1985. – № 5. – С. 32-33.
17. Горбаченко, Ф.И., Шурупов В.Г Селекция сортов и гибридов подсолнечника на Дону. // Науч.-техн. бюл. ВНИИ масличных культур. – 1991. – Вып. 4 (115). – С. 11-16.

18. Ермакова Н. В. Насекомые – вредители запасов семян подсолнечника нодарского края меры борьбы с ними в условиях Краснодарского края. / Автореферат диссертации на соискание учёной степени кандидата сельскохозяйственных наук. Воронеж – 2008. – 21 с.
19. Жданов, Л.А. Заразиха и состояние подсолнечника в северных округах Севкавказ. // Маслобойно-жировое дело. – 1930. – № 3. – 56 с.
20. Жданов, Л.А. Об иммунитете подсолнечника // Маслобойно-жировое дело. – 1928. – № 8. – С. 30-35.
21. Жуковский П.М. Взаимоотношения между хозяином и грибным паразитом на их родине и вне ее. // Вестник с-х науки, 6, 1959. – С. 25-34
22. Ивебор М.В. Арасланова Н.М., Антонова Т.С. Новые расы *Plasmopara halstedii* - возбудителя ложной мучнистой росы подсолнечника - на Северном Кавказе, // Наука Кубани. 2005. №2. – С. 162-164.
23. Комарь И. А. Приемы снижения вредоносности тли на подсолнечнике. / Масличные культуры. Научно-технический бюллетень Всероссийского научно-исследовательского института масличных культур, 2010. Вып. № 2. – С. 144-145.
24. Корольков Д.М. Подсолнечная метелица или подсолнечная огневка (*Homoeosoma nebulella*). / В кн.: Труды 4 всерос. энтомо-фитопатологич. съезда, М., 8-14 дек. 1922 г., Л.: 1924. – С. 1-40.
25. Кукин В.Ф. Болезни подсолнечника и меры борьбы с ними. М., 1982. – 80 с.
26. Миллер Т. Жизнь в окружающей среде. Ч.III: Пер. с англ. / Под ред. Ягодина Г.А. -- 1996. – 400 с.
27. Миноранский В.А. Наблюдения за степным сверчком (*Gryllus desertus* Pall.) в Ростовской области. / Зоол. журн. 1966. Т. 45. Вып. 3. - С. 383-389.

28. Мищенко Л.Л. Отряд Saltatoria (Orthoptera sens. str.). Прыгающие прямокрылые. / Вредные животные Средней Азии. Справочник. Ред. Е.Н. Павловский. М.-Л.: Изд-во АН СССР, 1949. – С. 148-169.
29. Ничипорович, А.А. К физиологии донской // Бюл. Северо - кавказской опытной станции. – Ростов-на-Дону: Издание Севкавказу, 1929. – № 15-16. – С. 237.
30. Новикова Н.Д. Некоторые особенности физиологии подсолнечника, пораженного ложной мучнистой росой. // Биологические науки. 1960. №3 – С. 154-159.
31. Новотельнова Н.С. Ложная мучнистая роса подсолнечника. Таксономия и биология возбудителя, патогенез заболевания. М.: Наука. 1966. – 150 с.
32. Оптимізація інтегрованого захисту польових культур (довідник) // Ю.Г.Красиловець, В.С.Зуза, В.П.Петренко, В.В.Кириченко та ін. За ред.. В.В.Кириченка, Ю.Г.Красиловця. – Х. : Магда LTD, 2006. – С. 25.
33. Палиенко В.К. Состояние производства и болезни подсолнечника. Краснодар, 1978 – 3 – 6с.
34. Панченко, А.Я. Ранняя диагностика заразиоустойчивости при селекции и улучшающем семеноводстве // Вестник сельскохозяйственной науки. – 1975. – № 2. – С. 107-115.
35. Парфенюк Л.И. Патогенность возбудителей белой и серой гнилей и разработка методов оценки устойчивости подсолнечника к заболеваниям. К., 1984. – С.22
36. Пересыпкин В.Ф. Болезни технических культур. М., 1990 – 317с.
37. Пересыпкин В.Ф. Сельскохозяйственная фитопатология / В.Ф. Пересыпкин. М.: Агропромиздат. 1989. – 480 с.
38. Пересыпкин В.Ф., Пожар З.А. Болезни технических культур. М., 1986 – С. 317.

39. Петренкові В.П., Кривошеєва О.В., Маркова Т.Ю., Боровська І.Ю. Хвороби та шкідники соняшнику. – Харків, ІР ім.В.Я.Юрьєва, 2005. – С.40
40. Писаренко В.М., Писаренко П.В. Захист рослин: екологічно обґрунтовані системи. Полтава: Камелот, 1999. – 188 с.
41. Плачек, Е.М. Подсолнечник (*H. annuus* L.) // Тр. Саратовской обл. с.-х. оп. станции. – Саратов, 1915
42. Поспелов С. М., Берим Н. Г., Васильева Е. Д., Персов М. П. Защита растений. – М.: Агропромиздат, 1986. - 392 с.
43. Пустовойт Г.В., Тихонов О.И. Рекомендации по защите подсолнечника от вредителей, болезней и сорняков. – М., 1982 – С. 18.
44. Пустовойт, В.С, Дворядкин Н.И. К 80-летию академика ВАСХНИЛ Л.А. Жданова // Вестник сельскохозяйственной науки. – 1970. – № 3. – С. 122-123.
45. Пустовойт, В.С. Краткий обзор работ с масличным подсолнечником (1912-1925 гг.) // Труды К.Ч.Н. Ис. Института. – Краснодар, 1926. – Вып. 38. – 16 с. Жданов, Л.А. Подсолнечник и // Бюл. Донской селекционной станции. – Ростов-на-Дону, 1927. – 22 с.
46. Родионов З.С. Сверчки как вредители хлопчатника. / Защита растений от вредителей. Бюлл. Всероссийских энтомо-Фитопатологических съездов. 1926. Т. 3, №2-3. – С. 158-164.
47. Справочник по борьбе с вредителями, болезнями и сорняками сельскохозяйственных культур / Под. Ред. П.И. Сусидко , Г.В. Грисенко. – 2 –е изд., перераб. И доп. – Днепропетровск : Проминь, 1976. – 208 с.
48. Тихонов О.В. Болезни подсолнечника. М., 1975 – С. 391 – 425
49. Фадеев Ю.Н., Ноожиков К.В. Интегрированная защита растений. М.: Колос, 1981. – 335 с.

50. Федоренко В.П., Покозій Й.Т., Круть М.В. Шкідники сільськогосподарських культур. – Ніжин: Аспект – Поліграф. – 2004. – 356 с.
51. Чувахин В.С. Сверчки (*Gryllulus desertus* Pall.). / Пособие по борьбе с вредителями и болезнями сельскохозяйственных культур. М.: Сельхозгиз, 1955. - С. 395-396.
52. Щеголев В.Н., Знаменский А.В., Бей-Биенко Г.А. Насекомые, вредящие полевым культурам. М.-Л.: ГИЗ колхозной и совхозной литературы, 1934. 464 с.
53. Reymonet, C.. Qui a peur de la pyrale du tournesol Contribution à l'étude, dans le Lauragais, du cycle biologique d'un ravageur potentiel du tournesol, *Homoeosoma nebulella* (Denis et Schiffermüller). Thèse doct. Ecol. expér., Univ. de Pau et des Pays de l'Adour., 1991- 127 pp.
54. Rogers C.E., Kreitner G.L. Phytomelanin of sunflower achenes: a mechanism for pericarp resistance to abrasion by larvae of the sunflower moth (Lepidoptera: Pyralidae). / Environ. Entomol., 1983. V. 12, N 2. - P. 277-285.

Раздел 8.

8.1. Сроки и способы сева подсолнечника в Луганской области

Сроки сева

За последние 20 лет весеннее тепло нарастает стремительно. В течении 3-5 дней температура почвы с 2-6°C поднимается до 12-14°C, т.е. осуществляется резкий переход зимнего периода в летний. И, как правило, после потепления наступает резкое похолодание, при этом малолетние сорняки дают дружные всходы, а растения подсолнечника долгое время остаются при первой паре настоящих листьев и массово поражаются вредителями и болезнями.

Ряд авторов считает, оптимальными сроками сева современных сортов и гибридов является период, когда среднесуточная температура на глубине посева семян достигает 8-10°C. Посев в прогретую почву дает возможность получить всходы на 9-12 день.

При ранних сроках сева (почва прогрета только до 5-7°C) всходы сорняков отсутствуют. При этом необходимо предусмотреть 1-2 довсходовых боронования с целью уничтожения сорняков (в фазе ниточки).

Нами установлено, в Луганской области семена подсолнечника начинают прорастать при температуре почвы 2-6°C. Если в первой декаде апреля стоит холодная погода и температура не превышает 7°C всходы подсолнечника появляются на 20-23 день. Использование гербицидов при ранних сроках сева малоэффективно.

Опытами Малыхина И.И., Краевского А.Н., Кабана В.М. показано, что в условиях региона диапазон оптимальных сроков сева широкий – от середины апреля до середины мая.

Сторонники поздних сроков сева подсолнечника – Коваленко О.О. (2005 г.); Кабан В.М. (2008 г.); Козадаева А.В., Каменев Ю.С. (1987 г.) рекомендуют высевать подсолнечник при достижении температуры почвы на глубине заделки семян 10-12°C.

Малыхин И.И., Дранищев Н.И., Решетняк Н.В. (1976, 1978 гг.), Никитчин Д.И., Краевский А.И., Карпенко А.А. (1985 г.) пришли к выводу, что сроки сева подсолнечника необходимо корректировать в соответствии с запасами продуктивной влаги.

По мере смещения сроков сева подсолнечника в сторону более поздних продолжительность вегетационного периода часто уменьшается (как у растений короткого дня), притом существенно – в отдельные годы до 13-15 суток. Это подтверждено многолетними исследованиями Малыхина И.И., Кульчихина В.В., Решетняка Н.В., Краевского А.И., Стотченко В.Е. 1995-2000 гг.

Считается, что самым поздним возможным сроком сева подсолнечника в Донбассе является первая и вторая декада июня. При этом необходимо высевать только раннеспелые сорта и гибриды (Краевский А.Н., Решетняк Н.В., Решетняк А.А., 2014-2017 гг.).

При позднем севе, когда температура почвы превышает 16°C, посевной слой почвы сильно иссушается и семена подсолнечника длительное время не прорастают и не дают всходы (до выпадения осадков).

Следовательно, сев подсолнечника в поздние сроки связан со значительным риском.

В хозяйствах, с коротко ротационным севооборотом (подсолнечник на прежнее место возвращается не менее чем через 4-5 лет), на чистых от сорняков, качественно подготовленных почвах и семенного материала, приоритет следует отдавать ранневесенним срокам сева. Предпосевная подготовка семян предусматривает обработку семенного материала гидрофобными препаратами, стимуляторами роста и протравителями.

Результаты производственных опытов со сроками сева и густоте растений подсолнечника различных групп спелости, которые были проведены в КФХ «Украина» (Станичный А.Г., 2005-2015 гг.), показали, что как ранние, так и поздние сроки сева обеспечивают одинаково высокий урожай семян, как гибридов, так и сортов различных групп спелости. Такой результат возможен при выполнении всех агротехнических требований, предъявляемых к технологии выращивания подсолнечника. В первую очередь необходимо добиться качества и своевременности всех операций – борьба с сорняками, равномерное распределение семян на заданную глубину, своевременное внесение удобрений на запланированный урожай, подбор гибридов и сортов разных групп спелости. Все сказанное гарантирует получение урожая подсолнечника 20-25 ц/га (на больших площадях более 40 % пашни) в зависимости от запасов продуктивной влаги и осадков за период вегетации. Ранневесенний срок сева подсолнечника без внесения почвенных гербицидов не всегда обоснован. Необходимо дать возможность сорнякам прорасти, и в

последующем уничтожить их предпосевной культивацией. При очень позднем сроке сева подсолнечника нет гарантии сохранить влагу в посевном слое, т.е. без химических мер борьбы с сорняками он не всегда возможен.

Способы сева

В конце прошлого века учеными-агрярами Аргентины экспериментально установлена зависимость продуктивности подсолнечника от площади питания растения (рис. 8.1.1). Для полного поглощения ФАР посев подсолнечника должен иметь площадь листовой поверхности не менее $4 \text{ м}^2 / 1 \text{ м}^2$ площади посева.

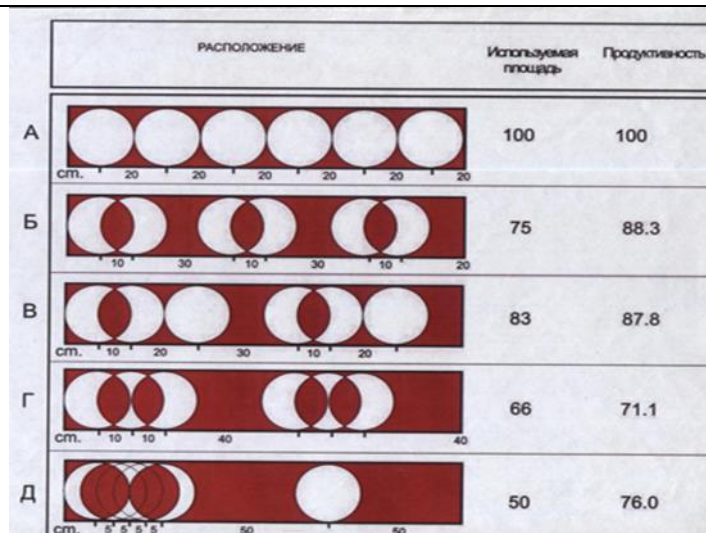


Рис. 8.1.1. Влияние расположения растений подсолнечника на их продуктивность (Аргентина, ширина междурядий 75 см).

А. Равномерное расположение с правильными промежутками.

Б. Равномерное расположение с неправильными промежутками. Все растения накрыты.

В. Неравномерное расположение с неправильными промежутками. Некоторые растения не накрыты.

Г. Равномерное расположение с абсолютно неправильными промежутками. Некоторые растения не накрыты.

Д. Использование 50% площади.

До настоящего времени основным способом сева подсолнечника во всех зонах его возделывания был пунктирный широкорядный с междурядьем 70 см.

Краевский А.Н. (2008 г.) отмечал, что существенное значение в засушливых условиях климата приобретает пересмотр схемы сева подсолнечника. Было установлено, что на чистых от сорняков полях можно проводить сев в более поздние сроки с шириной междурядий 45 см, что сопровождается

смыканием листовой поверхности над почвой на 4-5 дней раньше; с шириной междурядий 30 см – на 12 дней, 15 см – на 14 дней раньше. При уменьшении ширины междурядий до 30-15 см температура воздуха между растениями ниже на 7°С по сравнению с поверхностью почвы, а влажность воздуха при этом значительно повышается.

При севе с узкими междурядьями рекомендуют использовать иностранные сеялки с точной нормой высева семян. Норма высева не должна превышать 60 тыс. семян/га. Семена иностранных компаний приходят зафасованными в мешки, протравленными они расфасованы по посевным единицам (п.е.). Одна п. е. – это 150 тыс. семян; она рассчитана в среднем на 2,5 га (при норме высева 60 тыс. семян/га).

По данным Ткалича И.Д., Науменко А.И. и др. (1985 г.) в засушливых районах Франции подсолнечник сеют с междурядьем 45 см, а в наиболее увлажненных – 60 см.

Независимо от срока сева сеять подсолнечник целесообразно так, чтобы рядки располагались в направлении с севера на юг. Известно, что выращивание корзинок за солнцем в начале цветения прекращается, и до уборки они в основном обращены на восток. При рекомендуемом расположении рядков корзинки будут обращены в сторону междурядий, где меньше затеняются, лучше проветриваются, что ускоряет созревание семян и несколько замедляет развитие болезней. Во время уборки рабочие органы комбайна будут ударять по корзинке сбоку и тем самым потери семян от осыпания заметно уменьшаться [5].

Твердохлеб Б.В. (2000 г.) в ООО «Агротон» Луганской и Донецкой областях исследовал способ сева подсолнечника с шириной междурядий 22 см, 32 см и 40 см. Результаты не показали преимуществ и в хозяйстве перешли на стандартную ширину междурядий (70 см) при пунктирном способе сева.

Мельник А.М. (2010 г.) в ООО «Горняк» Старобешевского района Донецкой области, при севе подсолнечника сеялками «Сириус» с междурядьем 28 см и

густотой к моменту уборки 60 тыс./га на площади 400 га получена урожайность семян 19,2 ц/га, что на 1,2 ц выше, по сравнению с пунктирным способом сева.

Следует отметить, что сев подсолнечника проводили при минимальной обработке почвы. Одновременно с посевом вносили удобрения на запланированный урожай и гербициды.

Однако в производственных условиях Донбасского региона переход на новые способы сева применяют с осторожностью. Пунктирный способ сева с шириной междурядья 70 см в хозяйстве КФХ «Украина» остается приоритетным. Станичный А.Г. работает над тем, чтобы все растения подсолнечника были расположены равномерно, то есть через 20 см на погонном метре для гибридов и 30 см для сортов.

Разработки кафедры земледелия ЛНАУ по способам сева (Дранищев Н.И., Решетняк Н.В.), которые прошли производственные испытания в 1995-1998 гг. в КФХ «Митякинское» Ростовской области РФ, позволили внедрять перекрестный способ сева гибридного подсолнечника Харьковский 49 (ширина междурядий составляет 35 см). Этот способ предусматривает перекрестный сев 50 % от посевной нормы и последующим посевом под углом 21 градус. Для борьбы с сорняками использовали химические и агротехнические меры борьбы с сорняками (гербициды и одно-два боронования, до всходов и по всходам). В годы исследований урожайность гибрида Харьковский-49 повышалась на 3,5-4 ц/га, по сравнению с пунктирным севом. Рис 9.1.2.

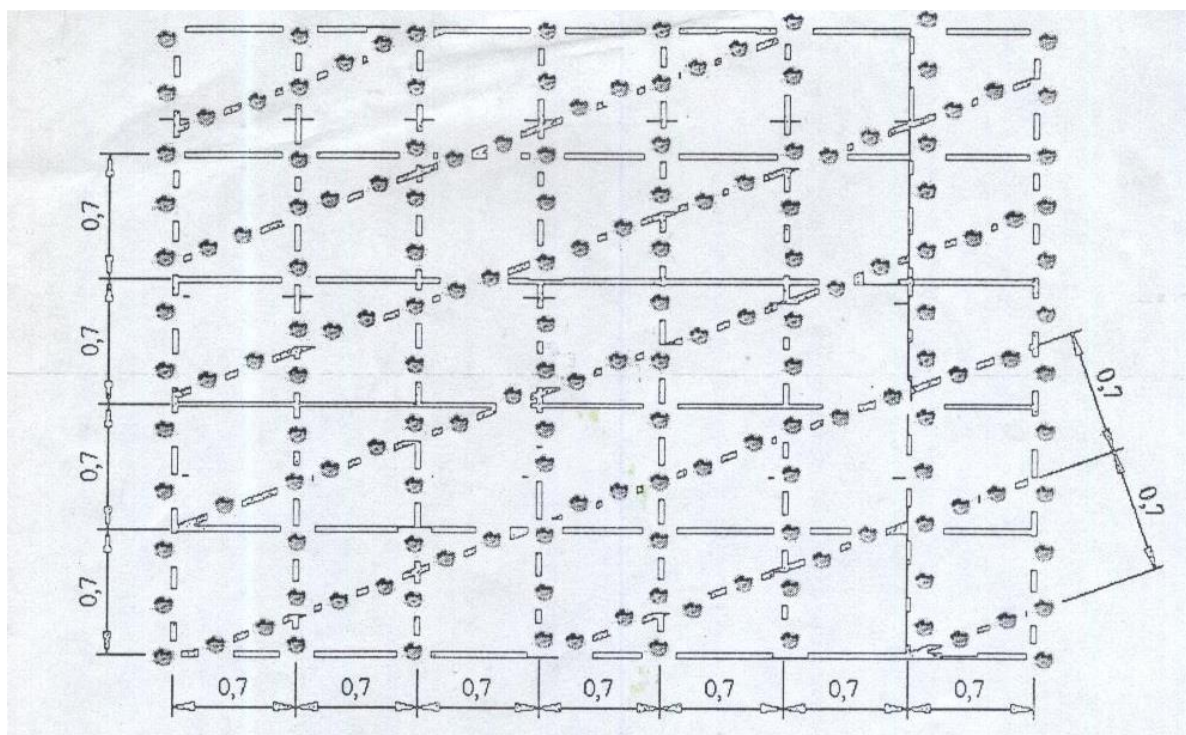


Рис. 8.1.2. Схема перекрестного сева подсолнечника гибрида Харьковский 49, густота 110-112 тыс./га (второй проход сеялки под углом 21-23°)

На основании результатов исследований специалистов кафедры сделан вывод о том, что низкорослые гибриды подсолнечника можно высевать с междурядьями 35-40 см, увеличивая норму посева до 80-90 тыс./га.

Рис. 8.1.3.

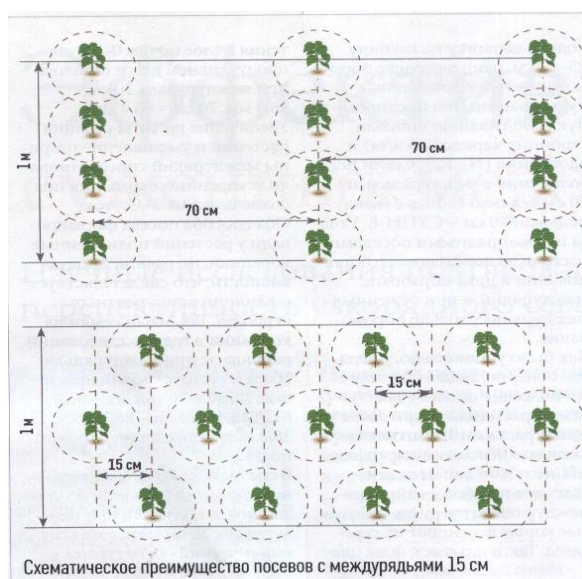


Рис. 8.1.3. Схематическое преимущество с междурядьями 15 см.

Наиболее продуктивные посевы подсолнечника формируются при равномерном размещении растений на площади. В опытах, которые проводились (И.Д. Ткалич, А.М. Олексюк, 2000) при посеве подсолнечника с междурядьем 15 см по сравнению с широкорядным 70 см, расход энергии на 1 га сократился на 3,4%. За счет исключения междурядных обработок сэкономлено 6,5 л/га горючего. В опытах А.Н. Краевского (1998г.) при вариантах с шириной междурядий 30 и 15 см, по сравнению с 70 см, раньше сформировался сомкнутый полог листовой поверхности, заметно уменьшилась засорённость. Положительные результаты при сужении междурядий в посевах подсолнечника получены в сумском институте АПП (М.П. Бондаренко, 2003).

При сужении междурядий исключаются их обработки, упрощается уход, вследствие более раннего затенения почвы листовой поверхностью, уменьшается засоренность. В таких посевах шириной междурядий 15-45 см когда не обрабатываются междурядья, сорная растительность подавляется гербицидами.

По мере смещения сроков сева подсолнечника в сторону более поздних продолжительность вегетационного периода часто уменьшается, как у растений короткого дня. Так, при севе 25-27 мая по сравнению с первым сроком (15-17 апреля) она сократилась у гибрида Визит на 6 суток. Михаил, Ной, Погляд – на 8, у сорта - на 13 суток. Это дает возможность даже среднеранним гибридам формировать полноценный урожай при севе 10-15 июня.

Сев подсолнечника в более поздний срок приводил к сокращению как межфазных, так и вегетационного периодов гибрида Сувенир в Запорожской области от 103 до 92 суток (Минковский А.Е., Новошинская Н.А., 2008).

Обобщая приведенные выше публикации, можно констатировать, что при раннем сроке сева (температура почвы на глубине 10 см не превышает 6-8°C) всходы подсолнечника появляются нередко через 25-30 дней. Они бывают изреженными из-за поражения болезнями и вредителями, зарастают сорняками, которые обычно всходят раньше подсолнечника, и хорошо укореняются до возможных сроков повсходовых боронований.

Урожайность (т/га) и масличность (%) гибридов подсолнечника в зависимости от сроков и густоты посева (2000-2002 гг.)

Сроки сева	Густота, тыс.растений/га	Визит		Михаил		Ной		Погляд		Донской крупно-плодный	
		т/га	% жира	т/га	% жира	т/га	% жира	т/га	% жира	т/га	% жира
6-8°C, 15-17.04	20	1,74	46,6	2,32	48,6	2,17	46,3	1,64	44,8	2,07	41,0
	40	2,06	-	2,45	-	2,37	-	1,80	-	2,27	-
	50	2,20	47,6	2,58	49,8	2,48	47,4	1,83	46,5	2,16	42,1
	60	1,97	-	2,48	-	2,39	-	1,80	-	2,01	-
	80	1,76	48,2	2,20	51,5	2,09	48,3	1,61	45,9	1,88	47,9
10-12°C, 5-7.05	20	1,76	46,5	2,22	49,8	2,21	46,9	1,56	46,2	2,05	41,3
	40	1,94	-	2,33	-	2,38	-	1,75	-	2,25	-
	50	2,11	47,3	2,40	51,3	2,30	47,8	1,73	47,8	2,12	42,9
	60	1,95	-	2,22	-	2,18	-	1,70	-	1,97	-
	80	1,74	48,4	2,02	51,9	2,01	49,0	1,57	49,5	1,83	43,6
14-16°C, 25-27.05	20	1,75	46,9	2,36	50,1	2,39	47,7	1,56	46,1	2,04	41,6
	40	1,96	-	2,53	-	2,44	-	1,75	-	2,24	-
	50	1,97	48,2	2,45	51,7	2,44	48,7	1,77	47,6	2,30	42,8
	60	1,85	-	2,35	-	2,27	-	1,70	-	2,17	-
	80	1,70	49,3	2,16	52,9	2,15	49,9	1,55	49,2	1,95	43,9

НСР₀₅ для: сроков 0,17-0,22; гибридов – 0,21-0,28; густот – 0,25-0,33;
взаимодействия - 0,98-1,28 т/га

Урожайность подсолнечника гибрида Ясон при разных сроках сева*

Дата сева	Температура почвы, °С	Урожайность, т/га			Среднее за 2009-2010 гг.
		2008	2009	2010	
6-7 марта	2-3	1,73	0	0	0,58
25-31	5-6	3,26	2,93	3,10	3,10
22-30	9-12	2,59	3,42	3,57	3,19
28-29 мая	18-22	2,41	4,15	3,15	3,23
8-10 июня	23-25	2,23	3,61	3,04	2,96
НСР₀₅	—	0,08	0,21	0,18	—

*Институт зернового хозяйства, Ткалич И.Д., Кохан А.В.

Таким образом, очевидность получения отрицательного результата при подзимних посевах подсолнечника в северной степи очень большая, хотя в литературе имеются публикации, свидетельствующие об их высокой эффективности и отсутствия риска гибели семян. Так, по сообщению Л.И. Ясинской, О.В. Соловйова (2008) в Украине таких подзимних посевов было около 5,5 тыс./га. В опытах авторов, проведенных в 2006-2007 гг. в Запорожской области, подсолнечник сеяли 21.12.2005 г. и 24.12.2006 г., а убирали 15.08 и 04.08, на месяц раньше весенних посевов. Преимущество в урожайности семян и масличности было за подзимними посевами, однако конкретные данные не приведены.

В опытах Н.И. Дранищева, Н.В. Решетняк и др. (2006) в Луганской области (2003-2004 гг.) убирали подзимние посевы подсолнечника на две недели раньше весенних. Получили урожай гибридов Кий, Ной, Донской 60 (сорт): 1,16; 2,36; 2,31 и 1,84; 2,08; 2,01 т/га. Авторы рекомендуют под зиму закладывать участки гибридизации подсолнечника для обеспечения временной изоляции семенников от других посевов этой культуры. Однако нет данных по вероятности успеха таких посевов. По данным М. Дандура и С. Сербиной (2011), основными рисками зимних посевов является вымерзание и зарастание сорняками. В их опытах в Одесской области из трех

лет в 2009 г. подсолнечник погиб, а в 2008 и 2010 гг. урожайность получена 2,7 и 3,5 т/га, что на 0,3 т выше оптимального срока сева.

**Метеорологические условия в годы проведения сравнительной оценки
подзимнего и ранневесеннего сева подсолнечника (2000-2014гг.)**

Годы	Запасы влаги весной в	Осадки за период	Всходы		Весенние заморозки, на поверхности		
			весной на	ранневесенние	I декада	II декада	III декада
2000	146	212	22.04	23.04	3.V -4,2°C	14.V -4,5°C	-
2001	135	189	8.04	9.04	4.V -4,0°C	-	20.IV -8,0°C
2002	140	270	17.04	19.04	5.IV -	13.IV -2,7°C	21.IV -2,5°C
2003	160	250	22.04	23.04	4.V -1,2°C	10.IV -9,3°C	27.IV -6,7°C
2004	163	316	8.04	8.04	4.IV -	18.IV -2,2°C	26.IV -2,1°C
2005	155	265	17.04	17.04	3.IV -9,2°C	13.IV -1,5°C	25.IV -1,5°C
2006	160	181	10.04	11.04	2.V -2,8°C	17.IV -1,0°C	30.IV -2,5°C
2007	164	164	29.04	29.04	9.IV -4,0°C	17.IV -5,7°C	27.IV -3,4°C
2008	130	166	8.04	12.04	5.V -4,0°C	10.V -1,0°C	-
2009	150	168	28.04	29.04	-	-	23.IV -14°C
2010	157	168	8.04	9.04	5.IV -5,0°C	19.IV -3,2°C	27.IV -2,4°C
2011	153	268	2.05	1.05	6.IV -5,6°C	11.IV -4,5°C	23.IV -4,8°C
2012	157	193	12.04	13.04	4.IV -2,2°C	-	-
2013	154	173	9.04	10.04	3.IV -13°C	12.IV -2,8°C	27.IV -2,9°C-
2014	147	220	19.04	20.04	3.IV -8,6°C	-	25.IV -4,5°C

Урожайность подсолнечника различных гибридов и сорта в зависимости от сроков сева и обработки семян и растений препаратом «Нива-2», «Вымпел-К» (2016 г.) (вариант основной обработки - вспашка)

Гибриды и сорта	Срок сева	Урожайность ц/га					
		сухие семена К ₁	обработаны водой, К ₂	обработка «Нива-2»	обработка «Нива-2» + листовая	обработка «Вымпел-К»	обработка «Вымпел-К» + листовая
Тунка	13.04	22,7	22,7	23,9	24,2	22,9	23,2
	17.05	17,6	17,6	17,9	18,9	18,1	18,4
	07.06	21,4	21,4	22,6	23,2	22,1	22,6
	01.07	-	-	-	-	-	-
Престиж	13.04	30,2	30,2	31,4	31,9	30,6	30,9
	17.05	23,3	23,3	24,4	25,0	23,7	24,0
	07.06	31,2	31,2	32,0	32,9	31,6	31,9
	01.07	30,0	30,0	31,0	31,6	30,2	30,2
Старобельский	13.04	16,8	16,8	17,9	18,8	17,0	17,3
	17.05	14,9	14,9	16,2	17,1	15,2	16,0
	07.06	23,3	23,3	24,6	25,3	23,7	24,2
	01.07	22,2	22,2	23,9	24,2	22,7	23,3
Сорт Казачий	13.04	17,3	17,3	18,5	19,4	17,9	18,0
	17.05	15,2	15,2	16,5	17,2	15,7	16,2
	07.06	21,3	21,3	22,5	23,5	21,7	22,0
	01.07	21,2	21,2	23,1	23,6	21,8	22,3
НПР ₀₀₅ ц/га		0,6	0,5	0,7	0,9	0,9	0,8

В варианте по вспашке при обработке семян препаратом Нива-2 + листовая обработка, получена достоверная прибавка урожая подсолнечника по всем срокам сева, как гибридов, так и сорта. При раннем сроке сева, гибрид Тунка, на контроле K_1 (сухие семена) урожайность получена 22,7 ц/га. А при обработке препаратом Нива-2 и листовой обработке получена урожайность 24,2 ц/га. Прибавка составила 1,5 ц/га. При позднем сроке сева данный гибрид не вызрел. Сорт подсолнечника Казачий на контроле K_1 при раннем сроке сева сформировал урожайность 17,3 ц/га, а семена обработанные препаратом Нива-2 с листовой подкормкой дали урожайность 19,4 ц/га.

По всем срокам сева гибриды и сорт при обработке семян Нивой-2 с листовой подкормкой были эффективны, в отличие от обработки Вымпелом. Таким образом, гидрофобный препарат Нива-2 является эффективным препаратом для обработки семенного материала, как раннего срока, так и поздних сроков сева.

Список литературы:

1. Ткаліч І.Д. Вплив способів сівби, густоти стояння рослин на формування кореневої системи водоспоживання та врожайність гібридів соняшнику / І.Д.Ткаліч, О.М.Олексюк // Бюл.Ун-ту зерн.гос-ва. – Дніпропетровськ, 2009. – № 12 – 13. – С. 18-22.
2. Ткаліч І.Д. Догляд за посівами соняшнику при сівбі звичайним рядковим і широкорядним засобами / І.Д.Ткаліч, М.З. Дідик, О.М.Олексюк // Бюл.Ун-ту зерн.гос-ва. – Дніпропетровськ, 2012. – № 18 – 19. – С. 60-62.
3. Ткаліч І.Д. Способи сівби та густота стояння рослин соняшнику гібрида Дарій / І.Д.Ткаліч, О.Л.Мамчук // Бюл.Ун-ту зерн.гос-ва УААН. – Дніпропетровськ, 2010. – № 38. – С. 51-55.

4. Орлов А.И. / Подсолнечник: биология, выращивание, борьба с болезнями и вредителями. – Киев: Изд-во «Зерно», 2013. – 624 С. – С. 278-280.
5. Борисоник З.Б., Ткалич И.Д., Науменко А.И., Гречко И.В., Никонов И.С. / Подсолнечник / Под ред.З.Б.Борисоник. – К.: Урожай, 1981. – С. 119-128.
6. Ткалич И.Д. Цветок солнца (основы биологии и агротехники подсолнечника: монография) / И.Д.Ткалич, Ю.И.Ткалич, С.Г.Рычик // Под ред.доктора с.-х. наук, проф.И.Д.Ткалича. – Днепропетровск, 2011. – С. 144-146.
7. Краевский А.Н. Сроки возвращения подсолнечника в севообороте. / А.Н.Краевский // Земледелие. – № 6. – С. 31-33.
8. Краевский А.Н. Альтернативная технология возделывания подсолнечника. / А.Н.Краевский // Науч.-техн.бюл. Ин-та масличных культур УААН. – 2009. – Вып. 14. – С. 167-171.
9. Краевский А.Н. Влияние способов, густоты посева и технологий ухода на урожайность подсолнечника. // Науч.-техн.бюл. Ин-та масличных культур. – Запорожье, 1998. – Вып.3. – С. 190-194. – №2. – С. 13-14.
10. Краевский А.Н. Оптимальные нормы высева./А.Н.Краевский, А.А.Карпенко. // Технические культуры. – 1999. – № 2. – С. 13-14.
11. Краевский А.Н. Сроки возвращения подсолнечника в севообороте. / А.Н.Краевский // Земледелие. – 1995. – № 6. – С. 31-33.
12. Кириченко В.В. Селекция и семеноводство подсолнечника (*Helianthus annuus* L.). В.В.Кириченко. – Харьков, 2005. – 385 с.
13. Марин В.И. О насыщении севооборота подсолнечником / В.И.Марин, В.И.Кондратьев // Масличные культуры. – 1998. – № 5. – С. 19-20
14. Никитчин Д.И. Удельно-тяжелые семена и продуктивность подсолнечника. /Д.И.Никитчин, А.Е.Минковский//Масличные культуры.- Х., 1997.- 62 с.

15. Никитчин Д.И. Подсолнечник / Д.И.Никитчин.- К.:Урожай, 1993. – 192 С
16. Малыхин И.И. Подсолнечник в севооборотах / И.И. Малыхин, В. Логвиненко, А. Коваленко // Земледелие, 1971. - № 10.
17. Малыхин И.И. Подсолнечник в уплотненных посевах / И.И. Малыхин // Труды Харьковского сельскохозяйственного института, 1971. – Т. 160.
18. Малыхин И.И. Влияние густоты стояния растений на урожай подсолнечника / И.И. Малыхин, В.В. Кульчихин // Труды Харьковского сельскохозяйственного института, 1971. – Т. 160.
19. Малыхин И.И. Подсолнечник в полевых севооборотах / И.И. Малыхин // Труды Харьковского сельскохозяйственного института, 1972. – Т. 173.
20. Малыхин И.И. Влияние способа посева на урожай и качество семян подсолнечника в Донбассе / И.И. Малыхин, В.В. Кульчихин // Труды Харьковского сельскохозяйственного института, 1973. – Т. 186.
21. Малыхин И.И. О способах посева подсолнечника в Донбассе / И.И. Малыхин, В.В. Кульчихин // Зерновое хозяйство, 1973. – № 12.
22. Драніщев М.І., Решетняк М.В., Гайова С.В. Використання вологи посівами материнських форм гібридів соняшнику різних типів залежно від густоти рослин // Збірник наукових праць Луганського НАУ. Серія «Сільськогосподарські науки». – Луганськ: Елтон-2, 2009.-№100.-С.57-59.
23. Гайова С.В., Драніщев М.І., Стотченко В.Ю. Урожайність та її структура у материнських форм гібридів соняшнику різних типів залежно від густоти рослин та термінів сівби // Науковий вісник Луганського НАУ. Серія «Сільськогосподарські науки». – Луганськ: Елтон-2, 2009. – №7. – С. 7-10.
24. Драніщев М.І., Стотченко В.Ю., Гайова С.В., Решетняк М.В. Ріст і розвиток рослин вихідних материнських форм гібридів соняшнику залежно від густоти при різних строках сівби // Науковий вісник Луганського НАУ.

Серія «Сільськогосподарські науки». – Луганськ: Елтон-2, 2009. – №7. – С. 15-19.

25. Дранищев М.І., Решетняк М.В., Гайова С.В. Використання вологи посівами материнських форм гібридів соняшнику різних типів залежно від густоти рослин // Збірник наукових праць Луганського НАУ. Серія «Сільськогосподарські науки».- Луганськ: Елтон-2, 2009. – №100. – С. 57-59.

26. Гайова С.В. Оптимальна густота рослин материнських форм гібридів соняшнику різних типів // Збірник наукових праць Луганського НАУ. Серія «Сільськогосподарські науки». – Луганськ: Елтон-2, 2009. – №100. – С. 28-31.

27. Решетняк Н.В. Влияние сроков сева гибридов подсолнечника с различным периодом вегетации в условиях Донбасса на урожайность и качество семян / Н.В. Решетняк // Збірник наукових праць Луганського національного аграрного університету. – Луганськ: ЛНАУ, 1999. – № 4. – С. 69-71.

28. Решетняк Н.В. Влияние сроков сева гибридов подсолнечника на водно-физические свойства почвы и засоренность поля / Н.В. Решетняк // Збірник наукових праць Луганського національного аграрного університету. – Луганськ: ЛНАУ, 2000. – № 6 (15). – С. 78-81.

29. Решетняк Н.В. Актуальные проблемы возделывания подсолнечника в современных условиях / Н.В. Решетняк, Н.И. Дранищев, И.И. Малыхин // Збірник наукових праць Луганського національного аграрного університету. – Луганськ: ЛНАУ, 1999. – № 5 (14). – С. 165-171.

30. Решетняк Н.В., Дранищев Н.И., Павлов А.Л. К вопросу об оптимизации условий выращивания подсолнечника // Науковий вісник ЛНАУ. Серія: Сільськогосподарські науки // Ред. Ткаченко В.Г. – Луганськ: Елтон -2, 2010. – № 12 . – С. 160-164.

31. Решетняк Н.В. Сроки сева и урожайность подсолнечника разных групп спелости в условиях Донбассе / Н.В. Решетняк, Т.М. Косогова, А.Н. Краевский, Ю.А. Ганзий, А.А. Решетняк // Актуальные вопросы

инновационного развития агропромышленного комплекса: материалы Международной научно-практической конференции, 28-29 января 2016 г., Курск: – Курск, ч.2 – С. 141-146.

32. Решетняк Н.В. Влияние сроков сева раннеспелых сортов и гибридов подсолнечника на опыление культуры и воднофизические свойства почвы / Н.В. Решетняк, Л.М. Попытченко, Н.Н. Тимошин, А.А. Решетняк, Ю.А. Ганзий // Аграрная наука – сельскому хозяйству: сборник статей: в 3 кн. / XII Международная научно-практическая конференция (7-8 февраля 2017 г.). – Барнаул: РИО Алтайского ГАУ, 2017. Кн. 1. – 347 с. (С. 262-264).

33. Драніщев М.І., Стотченко В.Ю., Гайова С.В., Решетняк М.В. Ріст і розвиток рослин вихідних материнських форм гібридів соняшнику залежно від густоти при різних строках сівби // Науковий вісник Луганського НАУ. Серія «Сільськогосподарські науки». – Луганськ: Елтон-2, 2009. – №7. – С.15-19.

34. Стотченко В.Е. Сев подсолнечника в Ворошиловградской области / В.Е. Стотченко, А.Н. Краевский // Технические культуры, 1990, № 2. – С. 18-20.

35. Стотченко В.Ю. Вплив густоти на ріст і розвиток рослин материнських форм гібридів соняшнику // Збірник наукових праць Луганського НАУ. Серія «Сільськогосподарські науки». – Луганськ: Елтон-2, 2009. – №100. – С. 153–156.

36. Стотченко В.Е. Регулирование эффективности использования биоклиматических и почвенных ресурсов путем изменения густоты растений материнских форм гибридов подсолнечника разных типов // Щорічний збірник наук. праць «Екологічні аспекти Луганщини в контексті розвитку регіону». – Луганськ: ЛНАУ, 2009. – С. 63–67

37. Гайова С.В. Біотичні відносини в агрофітоценозі соняшнику залежно від густоти // Щорічний збірник наук. праць «Екологічні аспекти Луганщини в контексті розвитку регіону». – Луганськ: ЛНАУ, 2009. – С.86-90.

38. Стотченко В.Ю., Решетняк М.В., Гайова С.В. Формування елементів структури врожаю вихідних материнських форм гібридів соняшнику залежно від густоти і строків сівби // Вісник наукових праць Луганського НАУ. Серія «Сільськогосподарські науки». – Луганськ: Елтон-2, 2009. – №7. – С.60–63.

39. Попытченко Л.М. Сроки сева подсолнечника в условиях изменения климата Донбасса / Л.М. Попытченко // Відновлення біотичного потенціалу агроєкосистем: матеріали II Міжнародної конференції (9 жовтня 2015 р., м. Дніпропетровськ) / за ред. Чорної В.І. - Дніпропетровськ: Арбуз, 2015. – С. 162-165.

40. Попытченко Л.М. Прогноз дати сева подсолнечника в условиях конкретного года / Л.М. Попытченко // Збірник наукових праць ЛНАУ. Серія: Сільськогосподарські науки. – Луганськ: Елтон-2, 2008. – № 93.– С. 61 – 63.

41. Попытченко Л.М. Регулювання термінів сівби соняшнику в залежності від погодних факторів / Л.М. Попытченко // Збірник наукових праць ЛНАУ. Серія: Сільськогосподарські науки. – Луганськ: Елтон-2, 2008. – №86. – С. 163-167.

42. Попытченко Л.М. Адаптация сроков сева подсолнечника к погодным условиям Луганской области / Л.М. Попытченко // Збірник наукових праць ЛНАУ. Серія: Сільськогосподарські науки. – Луганськ: ЛНАУ, 2007. – № 80(103). – С.63 – 66.

43. Пахниц В.М., Дранищев Н.И., Стотченко В.Е. Особенности роста и развития растений подсолнечника в зависимости от скороспелости биотипов и густоты // Збірник наукових праць, ЛНАУ. Серія: Сільськогосподарські науки. - Луганськ: Елтон-2. – 2002. – № 18(30). – С. 65-68

44. Попытченко Л.М. Агрометеорологические показатели условий выращивания подсолнечника в Донбассе / Л.М. Попытченко // Збірник наукових праць ЛНАУ. Серія: Сільськогосподарські науки. – Луганськ: ЛНАУ, 2000. – № 6(15). – С.76 – 78.

45. Попытченко Л.М. Учет агрометеорологических условий при посеве подсолнечника в Луганской области / Л.М. Попытченко // Збірник наукових праць ЛНАУ. Серія: Сільськогосподарські науки. – Луганськ: ЛНАУ, 2001. – № 7(19). – С.72 -74.

46. Труды «Донской опытной станции масличных культур им. Л.А. Жданова» 1924-2004гг., Ростов-на-Дону. 2004. – с.202 – 235.

8.2. Изучение подзимнего, ранневесеннего оптимального весеннего сроков сева подсолнечника учеными ЛНАУ

При выращивании подсолнечника имеет важное практическое и научное значение использование нетрадиционных приемов, сроков и способов его выращивания, которые интенсивно изучали ученые Луганского НАУ с 2000 по 2010 гг. (Решетняк Н.В., Дранищев Н.И.). Выяснили, что основными недостатками при подзимнем сроке сева является вымерзание, выпревание, прорастание семян в февральские теплые окна, и зарастание поля сорняками в начальный период роста и развития весной.



Рис. 8.2.1. В начальный период сорняки растут быстрее, чем подсолнечник



Рис. 8.2.2. Междурядная обработка не спасает подзимний посев от малолетних и многолетних сорняков



Рис. 8.2.3. На засоренных полях в подзимнем посеве необходима ручная прополка, если не вносились гербициды.



Рис. 8.2.4. По необходимости проводят вторую ручную прополку против второй волны сорняков



Рис. 8.2.5. Фаза образования корзинки в подзимнем посеве подсолнечника наступает на 10-12 дней раньше в сравнении с оптимальными весенними сроками сева.



Рис. 8.2.6. перед уборкой урожая при наличии высокорослых сорняков

необходимо проводить десикацию.

Технология выращивания растений подсолнечника при подзимнем севе

Данная технология базируется на посеве семян подсолнечника в зиму, при поздних осенних сроках сева. Поздними сроками сева считаются ноябрьские (3 декада), перед замерзанием почвы, когда температура не превышает 1-5 °С. Весной, до всходов, семена находятся в почве более 150 дней и постоянно подвергаются воздействию как низких отрицательных, так и повышенных положительных температур. Семена, высеянные под зиму, должны быть защищены гидрофобными препаратами, чтобы влага не проникала в ядро семян. Для обработки семян перед севом ученые кафедры земледелия и экологии окружающей среды ЛНАУ использовали гидрофобный препарат «Нива». Авторами этого препарата являются Дранищев Н.И. и Решештняк Н.В. (патент № 36222). За основу этого препарата взят раствор пчелиного прополиса, а также ростовые вещества и микроэлементы. Этот прием сева характеризуется эффективностью при строгом соблюдении технологических операций, которые состоят в более эффективном использовании запасов влаги, почвенного питания и других агротехнических факторов, которые обеспечивают опережающий рост и развитие растений подсолнечника до конца вегетационного периода, в сравнении с растениями традиционного оптимального срока сева весной в первой декаде мая.

Определяя сроки подзимнего сева подсолнечника, специалистами ЛНАУ установлено, что во избежание прорастания семян и появления всходов с осени эту культуру необходимо высевать свежесобранными семенами, не прошедшими период покоя. После уборки семян

подсолнечника их всхожесть не бывает сразу кондиционной, но должны быть не менее 90 %. В процессе естественного дозревания у семян определенного возраста данный уровень достигается за определенное число дней.

Агротехника подзимнего срока сева подсолнечника эффективна на участках гибридизации (с целью создания временной пространственной изоляции). Подзимние посевы зацветали на 7-12 дней раньше, чем растения весенних оптимальных сроков сева (рис.8.2.1-участок гибридизации).



Рис.8.2.1 Участок гибридизации

В наших исследованиях весенние всходы подсолнечника, как правило, появлялись в 1 и 2 декадах мая, то есть, позже подзимних и ранневесенних сроках сева. Сумма активных температур достигала 100 и более градусов. При температуре почвы 12 – 14°C на глубине залегания семян (3-5 см) пленка, образованная из раствора прополиса, моментально растворяется и влага поступает в ядро, что способствует быстрому прорастанию и появлению дружных всходов подсолнечника. Всходы подсолнечника

устойчивы к ранневесенним заморозкам и выдерживают температуру до минус 6 - 8°C.

Результаты исследований по изучению сроков сева подсолнечника выполняли на опытном поле Луганского НАУ в УНПАК «Колос», а производственные опыты – в КФХ «Украина» приведены в диаграммах на рис. 8.2.2 -8.2.4.

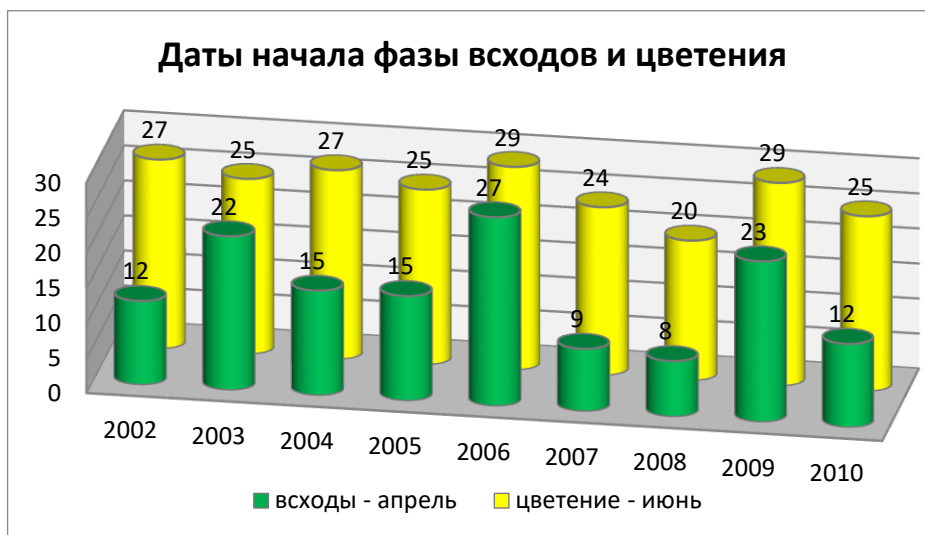


Рис.8.2.2. Даты начала фазы всходов и цветения подсолнечника при подзимнем сроке сева в годы проведения исследований (гибрид Ясон)

Как показано на рис. 8.2.2, всходы в разные годы исследования при подзимнем сроке сева появлялись в апреле (2-3 декады). Фаза цветения – в третьей декаде июня.

Результаты фенологических наблюдений за подсолнечником ранневесеннего срока сева представлены на рис. 8.2.3.

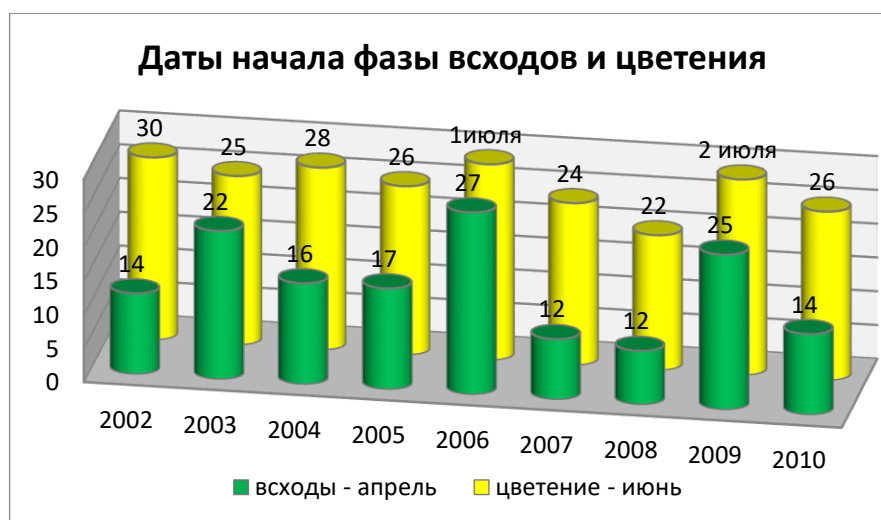


Рис.8.2.3. Даты начала фазы всходов и цветения подсолнечника при ранневесеннем сроке сева по годам проведения исследований (гибрид Ясон)

Фаза всходов и цветения при ранневесеннем сроке сева отмечена в годы исследования практически в те же сроки, что и при подзимнем сроке сева.

Результаты фенологических наблюдений при оптимальных весенних сроках сева представлены на рис. 8.2.4.

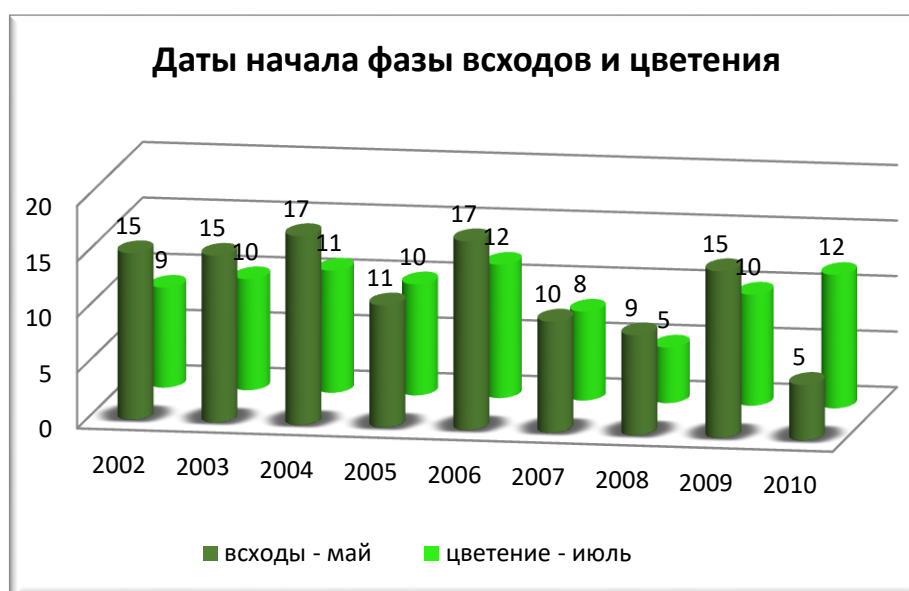


Рис. 8.2.4. Даты начала фазы всходов и цветения подсолнечника при оптимальном весеннем сроке сева в годы проведения исследований

Как показано на рис. 8.2.3, всходы в разные годы исследования при оптимальном весеннем сроке сева появлялись в мае (1-3 декада). Фаза цветения – в первой второй декаде июля.

Анализ результатов многолетних исследований по подзимнему сроку сева (третья декада ноября) подсолнечника (гибрид Ясон) позволил выявить основные недостатки:

- обязательное проведение сева в короткий период до стойкого замерзания почвы;
- не обработанные гидрофобным препаратом семена перед посевом осенью могут набухать, что приведет их к гибели;
- весной такие посевы чрезмерно зарастают сорняками;
- благодаря более ранним срокам созревания подсолнечника и отсутствия в этот период достаточного количества корма для птиц, потери урожая составляют до 50 %.

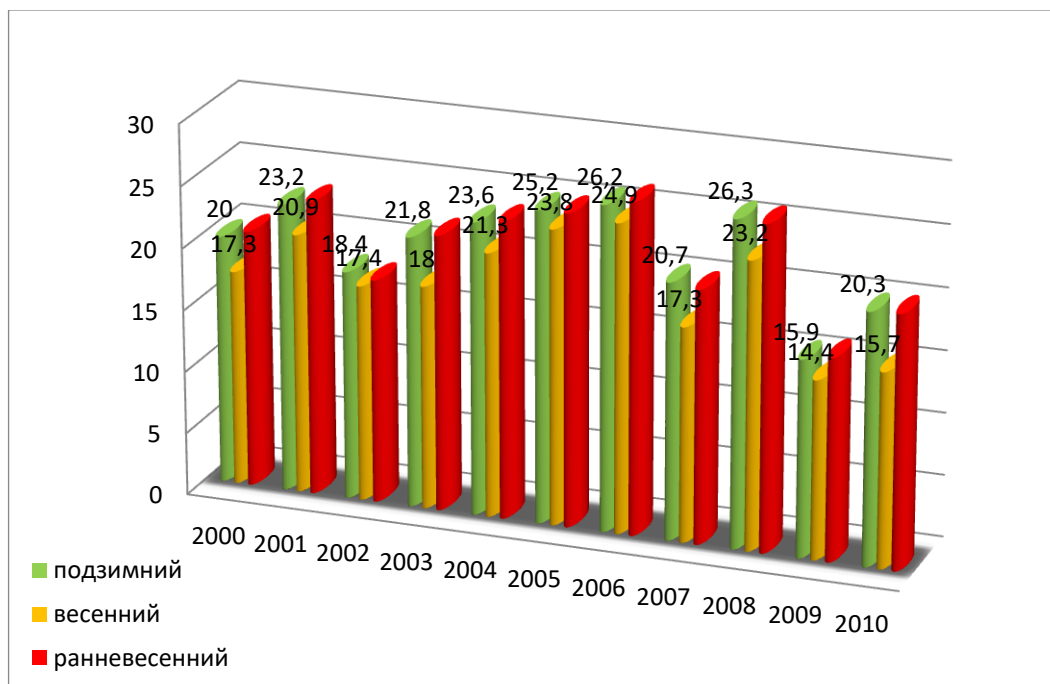


Рис.8.2.5. Урожайность подсолнечника (гибрид Ясон) в зависимости от сроков сева, ц/га

Урожайность (ц/га) семян подсолнечника (гибрид Ясон) по годам изучения (2000-2010 гг.) подзимнего и ранневесеннего сроков сева (при

предпосевной обработке препаратом «Нива») практически была на одном уровне (рис.8.2.4).

Все сказанное ранее позволяет сделать вывод о том, что *ранневесенний способ сева* практически не уступает, а по некоторым параметрам и превосходит подзимний срок сева подсолнечника (например, по урожайности), при условии предпосевной обработки семян гидрофобным препаратом «Нива».

Список литературы:

1. Дранищев М.І., Решетняк М.В., Овчаренко А.С. Підзимова сівба соняшнику // Пропозиція, 2005. – № 8-9. – С. 54-56.
2. Дранищев Н.И., Решетняк Н.В. Подзимний посев подсолнечника // Земледелие, 2005. – №1. – С. 36-38.
3. Дранищев Н.И., Павлов А.Л., Решетняк Н.В. Урожайность подсолнечника в зависимости от сроков сева // Збірник наукових праць Луганського національного аграрного університету. – Луганськ: ЛНАУ, 2006. – № 58 (81). – С.10-15.
4. Дранищев Н.И., Решетняк Н.В., Павлов А.Л. Подзимний сев подсолнечника // Збірник наукових праць ЛНАУ. Серія: Сільськогосподарські науки. – Луганськ: ЛНАУ, 2001. – № 36(48). – С.22 -25.
5. Решетняк М.В. Боротьба з бур'янами у підзимовому посіві соняшнику / М.В. Решетняк, М.І. Драніщев // Збірник наукових праць Луганського НАУ. Серія: Сільськогосподарські науки. – Луганськ: Елтон-2. – Луганськ: ЛНАУ, 2007. – № 77 (100). – С.75-78.
6. Решетняк М.В., Дранищев М.І. Продуктивність соняшнику при підзимовому терміні сівби // Збірник наукових праць Луганського НАУ. Серія: Сільськогосподарські науки. – Луганськ: Елтон-2. – Луганськ: ЛНАУ, 2007. – № 100. – С.129-133.

7. Решетняк М.В. Підзимова сівба соняшнику на Сході України / М.В. Решетняк, М.І. Драніщев, О.Л. Павлов // Збірник наукових праць Луганського НАУ, Серія: Сільськогосподарські науки. – Луганськ: Елтон-2. – Луганськ: ЛНАУ, 2008. – № 86. – С.172-176.

8. Решетняк М.В., Драніщев М.І., Павлов О.Л. Агротехнічні та хімічні засоби боротьби з бур'янами у підзимовому посіві соняшнику // Науковий вісник ЛНАУ. Серія: Сільськогосподарські науки // Ред. Ткаченко В.Г. – Луганськ: Елтон -2, 2010. – №. – С.

9. Решетняк М.В., Драніщев М.І., Стотченко В.Ю., Павлов О.Л., Балабанов Г.В. Порівняльна продуктивність соняшнику при підзимовому, ранньовесняному та традиційному весняному строках сівби // Науковий вісник Луганського національного аграрного університету. – Луганськ: «Елтон-2», 2011. № 25. – С.144-148.

10. Борисоник З.Б., Ткалич І.Д., Науменко А.І., Гречко І.В., Никонов І.С. / Подсолнечник / Под ред.З.Б.Борисоник. – К.: Урожай, 1981. –с.119-128.

11. Ткалич І.Д. Цветок солнца (основы биологии и агротехники подсолнечника: монография) / И.Д.Ткалич, Ю.И.Ткалич, С.Г.Рычик // Под ред.доктора с.-х. наук, проф.И.Д.Ткалича. – Днепропетровск, 2011.- с.144-146.

12. Васильев Д.С. Подсолнечник. – М.: Агропромиздат, 1990. – с.110-118.

13. Пустовойт В.С. Подсолнечник / Коллективная монография отдела НТИ ВНИИМК, редактор В.С. Пустовойт. – М.: Колос, 1975. – 591 с.

14. Кружилин И.П. Режим орошения и водопотребление подсолнечника при квадратно-гнездовом посеве в условиях Ростовской области, г. Новочеркасск. (Диссертация).

15. Якушкин И.В. Растениеводство.- М.:Сельхозгиз, 1947.- с.269-271.

8.3. Густота стояния растений подсолнечника в агроценозах

Основным условием получения высоких урожаев подсолнечника является соблюдение для гибридов и сортов рекомендуемой селекционерами густоты стояния растений [Троценко В. И., 2008. – 286 с.].

Известно, что площадь питания влияет на продуктивность каждого индивидуального растения и в целом агроценоза. При подборе оптимальной площади питания следует учитывать общие закономерности присущие подсолнечнику. Так, при более длительном вегетационном периоде растению необходима большая площадь питания.

Многолетними полевыми исследованиями доказано, что оптимальной является густота стояния растений для большинства сортов - 30-50 тыс./га, гибридов – 50-60 тыс./га. Гибриды на 10-20 % менее чувствительны к загущению.

При выборе оптимальной густоты стояния растений в зоне недостаточного увлажнения необходимо ее дифференцировать в зависимости от запасов влаги в почве, накопившейся в осенне-зимний период, обеспеченности почвы макро- и микроэлементами.

Так, в Луганской области наиболее высокая урожайность получена гибридами: Харьковский 49 при густоте стояния растений 50 тыс./га, Ной и Погляд – 55-60 тыс./га, Харьковский 5 – 45-50 тыс./га; сорта Донской 60 – 45 тыс. /га. При загущении посевов масличность не изменялась (В.М. Пахниц, М.И. Дранищев, 2001.).

По данным ряда исследователей – Малыхина И.И., Кульчихина В.В. (1960,1969), Краевского А.Н. (1998 г.) оптимальная густота посева подсолнечника в Луганской области составляет 50 тыс./га, а В.Н.

Кабана - раннеспелых гибридов 70-80 тыс./га, среднеранних – 50 тыс./га.

По мнению некоторых ученых (Васильев Д.С., 1990), густоту стояния растений необходимо устанавливать согласно, глубины увлажнения почвы весной. Если влажность почвы перед севом в метровом слое составляет около 200 мм, то густота стояния растений подсолнечника должна быть 50-60 тыс./га. При строгом размещении растений в рядке рис.



Рис. 8.3.1. Размещение растений подсолнечника на 1 погонном метре, расстояние между растениями -1см

Рассчитать оптимальную густоту стояния растений подсолнечника можно по формуле, предложенной Дьяковым А.Б. в 1983 году:

$$\Gamma = \frac{A + \Sigma B}{0,122 \times \Sigma D} + 0,1 \text{ П},$$

Γ – густота сева подсолнечника, тыс. растений /га;

A – весенние запасы продуктивной влаги в 1м слое почвы, мм;

B – средняя многолетняя сумма осадков за период вегетации {от всходов до физиологической спелости}, мм;

D – средняя многолетняя сумма среднедекадных дефицитов влажности воздуха за период вегетации, мм;

П – глубина промачивания почвы перед севом, см;

0,1 и 0,122 – поправочные коэффициенты {константа}.

При использовании технологий на основе суженных до 15-30 см междурядий густоту стояния растений подсолнечника необходимо увеличить на 10-15 тыс./га по сравнению с густотой для широкорядных стандартных посевов.

8.3. Густота

Академик В.С. Пустовой (1966 г.) установил оптимальную площадь питания в районах достаточного увлажнения 1680 – 2000 см², а при недостатке осадков – 2000–2520 см², что отвечает густоте стояния растений 50-60 и 40-50 тыс/га. Причем эта закономерность сохраняется при разных междурядьях 15 см, 45 см, 53 см, 58 см, 71 см. При разном числе растений в рядке при рядовом и квадратно- гнездовом посеве.

Основным условием получения высоких урожаев подсолнечника является соблюдение для сортов и гибридов рекомендуемой компанией-оригинатором густоты стояния растений перед уборкой.

Важно соблюдать густоту стояния к моменту уборки подсолнечника для конкретных полей. Если в метровом слое почвы содержится продуктивной влаги менее 120 мм, густота стояния растений должна быть 30 тыс./га для сортов и 40 тыс./га для гибридов, при 120-150 мм соответственно 40-50 тыс./га, более 150 мм – 40-45 и 50-60 тыс./га. При низких запасах влаги (100-120 мм) в метровом слое необходимо высевать не более 40 тыс./га семян.

Васильев Д.С. (1990 г.) указывал, что большое значение для выращивания подсолнечника имеют ряд следующих закономерностей – чем длительнее у сорта или гибрида вегетационный период, тем большая в равных условиях ему требуется площадь питания и при этом выше его урожайность. При более коротком вегетационном периоде посевы подсолнечника могут быть гуще в определенных пределах.

Если планируется повсходовое боронование, то повреждается приблизительно 10-12 % растений. Поэтому при посеве надбавка к рекомендуемой норме высева может быть увеличена на 20-30 %.

Методика расчета густоты стояния растений на гектаре предложена Малыхиным И.И. в 1968 году и является общепризнанной.

Согласно этой методике при пунктирном способе сева (междурядья стандартные 70 см) делаем расчет количества погонных метров на гектаре.

Для этого производим расчет по формуле –

$$X = \frac{A}{B}, \text{ где}$$

X – количество погонных метров на га при ширине междурядий 0,7 м;

A – площадь 1 га в м²;

B – ширина междурядий (0,7 м).

В этом случае количество погонных метров в рядке = 14,3 м.

Подсчитываем количество растений в одном рядке на участке длиной 14,3 м (в трехкратной повторности). Находим среднее количество. Умножаем на 1000 и получаем фактическую густоту растений, соответствующую количеству тысяч растений на одном гектаре.

Глубина заделки семян подсолнечника

Выбор глубины посева зависит от многих факторов – влажности и температуры посевного слоя, крупности семян, системы основной обработки почв, наличия пожнивных остатков (мульчи) на поверхности поля и др.

10-летними исследованиями Решетняка Н.В., Дранищева Н.И., Стотченко В.Е., 2000-2010 гг. по подзимнему посеву подсолнечника установлена наиболее оптимальная глубина сева, при которой получают равномерные и дружные всходы весной. При ранневесеннем сроке сева семян во влажный слой почвы глубина заделки семян составляет 3-4 см. Следует отметить, что при севе подсолнечника кондитерского направления с массой 1000 семян более 80 г глубина их заделки составляет 8-10 см.

Исследованиями И.И. Малыхина, В.В. Кульчихина (1970-1975 гг.), выявлено, что всходы падалицы подсолнечника получаем даже с глубины 18 см. Но производственные посевы на глубину 13-15 см приводит к снижению урожайности на 30-50 %.

На тяжелых, влажных или суглинистых почвах подсолнечник высевают раньше и на меньшую глубину, по сравнению с легкими супесчаными почвами. Наименьшее колебание урожайности были при посеве семян на глубину 7-8 см. Это относится как к сортам, так и гибридам подсолнечника (Д.С. Васильев).

Посев семян на глубину 4-5 см оправдывает себя лишь том случае, когда его проводят во влажный слой почвы при очень тщательной подготовке поверхности поля или технологии No-Till и Mini-Till. В производственных условиях разница в появлении всходов из-за

неравномерной заделки семян на одном и том же рядке посева может достигать 3-5 суток, что отрицательно влияет на урожайность подсолнечника.

Следовательно, глубину заделки семян необходимо устанавливать в зависимости от сроков сева, погодных условий, влажности верхнего посевного слоя почвы, крупности семян, применяемой технологии сева. Необходимо учитывать тип почвы, экспозицию склона, наличия пожнивных остатков и другие факторы.

11-летние данные опытов «Донской опытной станции МК им. Л.Ф. Жданова ВНИИМК» (Д.Н. Белевцев, 1964-1969гг., В.Ф. Макарова, Д.Н. Белевцев 1981-1985гг.) показали, что посев семенами выращенными при разных площадях питания (от 1088 до 9800 см² на 1 растение) с массой тысячи семян 55, 60, 67, 86, 103, 110 г. не вызвали заметных изменений в продуктивности подсолнечника. Урожай семян по изучаемым вариантам находился в пределах 22,0-22,4 ц/га.

8.4. Уход за посевами

При любых технологиях возделывания подсолнечника уход за посевами включает работы, связанные с уничтожением сорняков, рыхлением почвы, защиты от вредителей и болезней, подкормкой растений, улучшения их опыления. Гербицидный и без гербицидный варианты этой технологии различаются между собой лишь по количеству и качеству механических обработок почвы в период ухода за посевами.

Послепосевные операции – прикатывания в случае сухой погоды и при наличии недостаточного количества влаги в посевном слое, при более поздних сроках сева прикатывание следует проводить сразу после посева кольчато-шпоровыми катками. Боронование служит для выравнивания поверхности почвы. Эту операцию проводят широкозахватными агрегатами по диагонали или поперек посева. Довсходовое боронование проводят

средними зубовыми боронами БЗСС-1,0 на 3-5 день после начала сева подсолнечника. Этот прием нужно проводить в период массового прорастания сорняков, когда зубья бороны легко уничтожают проростки сорняков (фазу белой нити) и всходы. Глубина хода зубьев не должна превышать 4-5 см то есть на 1 см выше высеянных семян. Боронование по всходам. Цель повсходового боронования уничтожение поздних куриное просо, щитиник и другие сорняки.

Подсолнечник наиболее устойчив к действию бороны в фазу 2-3х пар настоящих листьев при скорости движения агрегата 4-5 км/ч. Боронование следует проводить после 9 часов утра, при этом гибель растений подсолнечника не превышает 8-10%.

На сильно засоренных полях подсолнечник иногда боронуют дважды: в фазу 1-2 пар листьев - легкими боронами и в фазу 3-4х пар листьев – средними.

Междурядные обработки почвы

Особенно очевидно необходимость междурядной обработки на полях, засоренных устойчивыми к гербицидам сорняками, как малолетниками, так и многолетниками. Первая междурядная обработка проводится на глубину 10-12 см, вторая междурядная обработка проводится в фазу 3-5х пар настоящих листьев с внесением минеральных удобрений и по необходимости с окучиванием. Применение технологии Clearfield и Express превысили устойчивых гибридов подсолнечника к данным гербицидам позволяет уничтожить не только сорняки но и сорняк паразит - заразиху.



Список литературы:

1. Решетняк Н.В. Сроки сева и урожайность подсолнечника разных групп спелости в условиях Донбассе / Н.В. Решетняк, Т.М. Косогова, А.Н. Краевский, Ю.А. Ганзий, А.А. Решетняк // Актуальные вопросы инновационного развития агропромышленного комплекса: материалы Международной научно-практической конференции, 28-29 января 2016 г., Курск: – Курск, ч.2 – С. 141-146.
2. Решетняк Н.В. Влияние сроков сева раннеспелых сортов и гибридов подсолнечника на опыление культуры и воднофизические свойства почвы / Н.В. Решетняк, Л.М. Попытченко, Н.Н. Тимошин, А.А. Решетняк, Ю.А. Ганзий // Аграрная наука – сельскому хозяйству: сборник статей: в 3 кн. / XII Международная научно-практическая конференция (7-8 февраля 2017 г.). – Барнаул: РИО Алтайского ГАУ, 2017. Кн. 1. – 347 с. (С. 262-264).
3. Стотченко В.Е. Густота посева подсолнечника при плоскорезной обработке почвы / В.Е. Стотченко, А.Н. Краевский, Карпенко А.А. и др. // Масличные культуры, 1984. – № 5.
4. Стотченко В.Е. Площади питания и способы полива ультрараннего гибрида подсолнечника Харьковский-49 в условиях Степной зоны Украины / В.Е. Стотченко, Н.В. Решетняк, А. А. Овчаренко // Збірник наукових праць ЛДАУ, 2001. – 105-109.
5. Стотченко В.Е. Особенности роста и развития растений подсолнечника в зависимости от их густоты / В.Е. Стотченко, Н.И. Дранищев,

- В.М.Пахниц // Зб́рник наукових праць ЛНАУ, 2002. – № 18 (30). С.23-25.
6. Стотченко В.Е. Рост и развитие растений, урожайность различных по скороспелости биотипов подсолнечника в зависимости от густоты и ширины междурядий / В.Е. Стотченко, Н.И. Дранищев, П.Н. Самолов // Зб́рник наукових праць ЛНАУ, 2004. – № 18 (30). - С.22-28.
 7. Стотченко В.Е. Особенности роста и развития растений разных по скороспелости генотипов подсолнечника в зависимости от густоты схемы посева / В.Е. Стотченко, Н.И. Дранищев, П.Н. Самолов // Зб́рник наукових праць ЛНАУ, 2005. - № 47 (70). – С.31-35.
 8. Стотченко В.Е. Коэффициенты водопотребления подсолнечника в зависимости от способов сева и густоты растений / В.Е. Стотченко, Н.И. Дранищев, Н.В. Решетняк // Зб́рник наукових праць ЛНАУ, 2006. – № 58 (81). – С.15-18.
 9. Стотченко В.Е. Влияние ширины междурядий и густоты растений подсолнечника на урожайность и качество семян / В.Е. Стотченко, Н.И. Дранищев // Зб́рник наукових праць ЛНАУ, 2006. – № 58 (81). – С.123-127.
 10. Малыхин И.И. Подсолнечник в уплотненных посевах / И.И. Малыхин // Труды Харьковского сельскохозяйственного института, 1971. – Т. 160.
 11. Стотченко В.Е. Рост и развитие материнских форм простых междолинейных гибридов подсолнечника в зависимости от их особенностей и густоты растений / В.Е. Стотченко, Н.И. Дранищев, С.В. Гаевая, Н.В. Решетняк // Зб́рник наукових праць ЛНАУ, 2006. – № 69 (92). – С.30-33.
 12. Стотченко В.Ю. Вплив густоти на рі́ст і розвиток рослин материнських форм гібридів соняшнику // Збі́рник наукових праць Луганського НАУ. Серія «Сільськогосподарські науки».– Луганськ: Елтон-2, 2009. – №100. – С.153–156.

13. Стотченко В.Е. Регулирование эффективности использования биоклиматических и почвенных ресурсов путем изменения густоты растений материнских форм гибридов подсолнечника разных типов // Щорічний збірник наук. праць «Екологічні аспекти Луганщини в контексті розвитку регіону». – Луганськ: ЛНАУ, 2009. – С.63–67
14. Гайова С.В. Біотичні відносини в агрофітоценозі соняшнику залежно від густоти // Щорічний збірник наук. праць «Екологічні аспекти Луганщини в контексті розвитку регіону». – Луганськ: ЛНАУ, 2009. – С.86–90.
15. Стотченко В.Ю., Решетняк М.В., Гайова С.В. Формування елементів структури врожаю вихідних материнських форм гібридів соняшнику залежно від густоти і строків сівби // Вісник наукових праць Луганського НАУ. Серія «Сільськогосподарські науки». – Луганськ: Елтон-2, 2009.– №7.– С.60–63.
16. Цветок солнца (основы биологии и агротехники подсолнечника: монография / И.Д. Ткалич, Ю.И. Ткалич, С.Г. Рычик // под ред. док-ра с.-х. наук, проф. И.Д. Ткалича. – Днепропетровск, 2011. – 172с.
17. Краевский А.Н. Влияние способов, густоты посева и технологий ухода на урожайность подсолнечника / А.Н. Краевский // Наук.-техн. Бюл. Ин-та масличных культур. – Запорожье, 1998. – Вып. 3. – С.190-194.
18. Горбаченко Ф.И., Шурупов В.Г., Белевцев Д.Н. / Памятка фермеру по донской технологии возделывания подсолнечника. – Ростов-на-Дону, 1997. – 19 с.
19. Васильев Д.С. / Подсолнечник. – М.: Агропромиздат, 1990. – 174 с.
20. Подсолнечник / Под ред. акад. В. С. Пустовойта. – М.: Колос, 1975. 591 с.
21. Малыхин И.И. Влияние способа посева на урожай и качество семян подсолнечника в Донбассе / В.В. Кульчихин, И.И. Малыхин, // Труды Харьковского сельскохозяйственного института, 1973. – Т. 186.– 88-92.

22. Троценко В.І. / Соняшник: методи створення вихідного матеріалу та селекція: Монографія. – Суми: ВТД «Університетська книга», 2008. – 286 с.
23. Малыхин И.И. О способах посева подсолнечника в Донбассе / И.И. Малыхин, В.В. Кульчихин // Зерновое хозяйство, 1973. – № 12.
24. Гайова С.В., Дранищев М.І., Стотченко В.Ю. Урожайність та її структура у материнських форм гібридів соняшнику різних типів залежно від густоти рослин та термінів сівби // Науковий вісник Луганського НАУ. Серія «Сільськогосподарські науки». – Луганськ: Елтон-2, 2009. – №7. – С. 7-10.
25. Дранищев М.І., Стотченко В.Ю., Гайова С.В., Решетняк М.В. Ріст і розвиток рослин вихідних материнських форм гібридів соняшнику залежно від густоти при різних строках сівби // Науковий вісник Луганського НАУ. Серія «Сільськогосподарські науки». – Луганськ: Елтон-2, 2009. – №7. – С.15-19.
26. Решетняк Н.В. Влияние сроков сева гибридов подсолнечника с различным периодом вегетации в условиях Донбасса на урожайность и качество семян / Н.В. Решетняк // Збірник наукових праць Луганського національного аграрного університету. – Луганськ: ЛНАУ, 1999. - № 4. – С.69-71
27. Решетняк Н.В. Влияние сроков сева гибридов подсолнечника на водно-физические свойства почвы и засоренность поля / Н.В. Решетняк // Збірник наукових праць Луганського національного аграрного університету. – Луганськ: ЛНАУ, 2000. – № 6 (15). – С.78-81
28. Решетняк Н.В., Дранищев Н.И., Павлов А.Л. К вопросу об оптимизации условий выращивания подсолнечника // Науковий вісник ЛНАУ. Серія: Сільськогосподарські науки // Ред. Ткаченко В.Г. – Луганськ: Елтон -2, 2010. – № 12 . – С. 160-164.
29. Малыхин И.И. Способы посева подсолнечника / И.И. Малыхин // Труды Ворошиловградского сельскохозяйственного института, 1969. –

УДК 633.17: 631.54/ 581.4

Косогова Т.М.¹, Решетняк М.В.¹, Ганзій Ю.¹, Ісаєва Р.Я.², Швечикова А.П.²

1 – Луганський національний аграрний університет, м. Луганськ, Україна

2 – Луганський національний університет ім. Т. Шевченка, м. Луганськ, Україна

АНАТОМІЧНА БУДОВА СТЕБЛА СОНЯШНИКА ТА ВРОЖАЙНІСТЬ ЗАЛЕЖНО ВІД ЕКОЛОГІЧНИХ ЧИННИКІВ

Вступ

Соняшник – одна з основних олійних культур Північного Сходу України, посівні площі під якою збільшуються. Одним із завдань агропромислового комплексу є отримання стабільних та високих врожаїв, що за умов посушливого клімату потребує розробки нових технологій вирощування, одна з них розроблена в ЛНАУ (Драніщев М.І., Решетняк М.В., 2008) [4]. Функціональна анатомія рослин, основи котрої закладені анатомами минулого, в наш час отримала новий стимул для розвитку.

Подсолнечник - одна из основных масличных культур Лууганской области, посевные площади под которой увеличиваются. Одной из задач агропромышленного комплекса является получение стабильных и высоких урожаев, что в условиях засушливого климата требует разработки новых технологий выращивания, одна из них разработана в ЛНАУ (Дранищев М.И., Решетняк Н.В., 2008) [4. **Драніщев М.І., Решетняк М.В., Павлов О.Л.**

Патент № 36222

«Препарат для передпосівної обробки насіння «Нива». – Бюлетень Держдепартаменту інтелектуальної власності. – 2008. – № 20. – 2 с. 4].

Функциональная анатомия растений, основы которой заложены анатомами прошлого, в наше время получила новый стимул для развития.

У рослин більшість тканин належить до складних, які утворені декількома типами спеціалізованих клітин, котрі взаємодіють між собою у виконанні тієї чи іншої важливої для тканини функції. Різниця між клітинами у межах тканин, як і між клітинами різних тканин, утворюється у процесі диференціації [1,2]. Морфологічні особливості та анатомічна будова органу (рослини) обумовлена генетично, але багато в чому їх прояв залежить від ряду екологічних чинників.

У растений большинство тканей относится к числу сложных, которые образованы несколькими типами специализированных клеток, взаимодействующих между собой в выполнении той или иной важной для ткани функции. Разница между клетками в пределах тканей, как и между клетками разных тканей, образуется в процессе дифференциации [1,2]. Морфологические особенности и анатомическое строение органа (растения) обусловлена генетически, но во многом их проявление зависит от ряда экологических факторов.

Відомо, що агротехнічні прийоми вирощування впливають на особливості росту та розвитку сільськогосподарських рослин, що позначається на урожайності культури. Виходячи з того, що перша пара листків соняшника утворюється на 2-4 добу після виходу сім'ядоль на поверхню, наступні пари – через кожні 2-3 доби, вважали за необхідне дослідити фенологічні особливості, анатомічну будову стебла у рослин різних строків сівби на контрольованій відстані від сім'ядольних листків та їх врожайність.

Матеріали та методи досліджень підзимовий.

Об'єктом дослідження були рослини соняшника (*Helianthus annuus L.*), гібрид «Ясон». Стебло прямостояче, нерозгалужене, на зрізі – ребристе. Висота рослин до 2,0-3 м. Квітки закладаються на IV етапі органогенезу, який співпадає з формуванням 5-8 пар справжніх листків. Коренева система добре розгалужена з чітко вираженим стрижневим коренем, який зберігає своє лідируюче значення незалежно від умов вирощування і заглиблюється на 1,5-2,0 м. Важлива біологічна особливість соняшника – пошарове споживання вологи рослинами з різних горизонтів ґрунту. Так, з 1 м – споживається 65-78 %, із горизонту 1-2 м – 22-35 %. Вирішальну роль у забезпеченні урожаїв відіграють опади осінньо-зимового періоду і першої половини вегетації.

Польові досліді проводили на полях ННАВК «Колос» у 2009-2011 рр. Обробіток ґрунту був напівпаровий, а передпосівний обробіток у варіанті з оптимальним строком свіби складався з двох культивацій на глибину 8-10 та 4-6 см. Попередник – озима пшениця. Посів здійснювали у три строки – підзимовий (III декада листопада), ранньовесняний (за роками – 2009 р. – 9 квітня, 2010 р. – 12 квітня, 2011р. – 16 квітня), оптимальний (I декада травня) для кліматичних умов Луганської області. Спосіб сівби – пунктирний на глибину 5-6 см, ширина міжрядь 70 см. Густота рослин на момент цвітіння становила 65 тис./га. Ґрунти – чорнозем звичайний, важкосуглинистий з вмістом гумусу 4,9 %, pH – 6,9. Забезпеченість азотом середня, фосфором – висока, калієм – висока.

Фенофази (сходи, фаза 1 пари справжнього листя, утворення кошика, цвітіння, повної стиглості) визначали за загальноприйнятою методикою.

Метеорологічні умови вегетаційного періоду у роки проведення досліджень були характерними для Південного Сходу України за останній період. Препарат «Нива» готували відповідно до методики, розробленої М.І. Драніщевим, М.В. Решетняком [4].

Анатомічну будову стебла соняшника вивчали за фенофазами з використанням світлового мікроскопа при малому збільшенні (8·15). Зрізи

стебла виконували за допомогою леза за варіантами – епикотиль, гіпокотиль, під 1 парою справжнього листа, над 1 парою справжнього листа..., під суцвіттям). Результати вивчення мікроскопічної будови стебла фіксували за допомогою цифрового фотоапарата.

Повторність дослідів чотириразова. Польові дослідження виконували за Б.А. Доспеховим [3].

Результати та обговорення

Стебло соняшника зелене, міцне, трав'янисте (в нижній частині здерев'яніле), на верхівці формує суцвіття кошик. Листя в нижній частині стебла розташоване супротивно, а вище (в акропетальному напрямку) – почергове листорозташування. Поверхня стебла шорстка, матова, епідерма має трихомами двох типів – багатоклітинні конічні з потовщеними оболонками та менші за розміром – вигнуті, чоткоподібні, утворені округлими клітинами епідерми з тонкими оболонками. Вузли стебла відкриті, за будовою майже подібні будові міжвузль. На поверхні стебла під листям видно спрямовані в базіпетальному напрямку від черешків листя жилки, які утворюють кутоподібність стебла, котра виявляється більш значно за умов оптимального ґрунтового живлення та водопостачання. При нестачі водопостачання та підвищеної інтенсивності освітлення довжина стебла нижча за оптимальні розміри. Анатомічна будова стебла соняшника показана на рис. 4,5,6,9.



Рис. 1. Агроценоз за участю *Helianthus annuus* L.(гібрид «Ясон») в сівозміні ННАВК «Колос» ЛНАУ (2011 р.)



Рис. 2. *Helianthus annuus* L.(гібрид «Ясон») у фазу двох пар справжнього листя: 1— ранньовесняний срок сівби; 2— підзимовий; 3 – оптимальний



Рис. 3. *Helianthus annuus* L.(гібрид «Ясон») у фазу двох пар справжнього листя

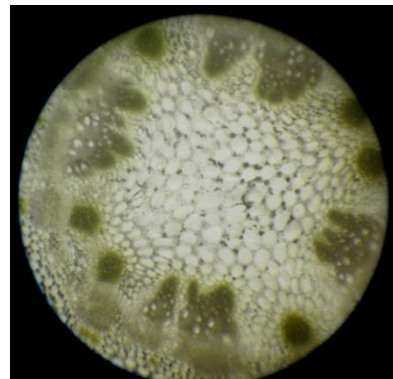


Рис. 4. Анатомічна будова стебла *Helianthus annuus* L.(гібрид «Ясон») у фазу двох пар справжнього листя (збільшення 8·15).Фото Ганзій Ю.А.

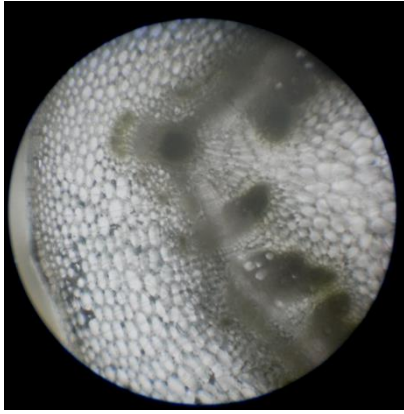


Рис. 5. Анатомічна будова стебла *Helianthus annuus* L.(гібрид «Ясон») у фазу двох пар справжнього листя (збільшення 8·15)

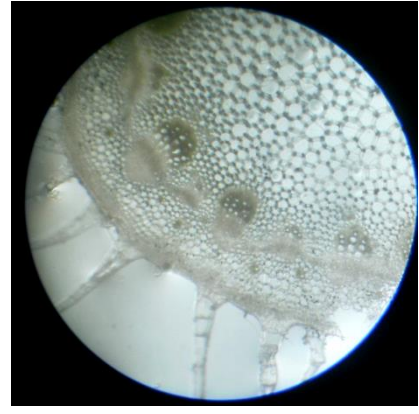


Рис. 6. Анатомічна будова стебла *Helianthus annuus* L.(гібрид «Ясон») у фазу двох пар справжнього листя (збільшення 8·15)



Рис. 7. *Helianthus annuus* L.(гібрид «Ясон») у фазу біологічної стиглості

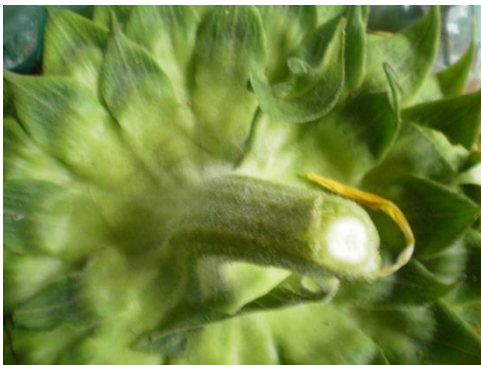


Рис. 8. *Helianthus annuus* L.(гібрид «Ясон») у фазу біологічної стиглості (місце зрізу стебла)



Рис. 9. Анатомічна будова стебла *Helianthus annuus* L.(гібрид «Ясон») у фазу біологічної стиглості (збільшення 8·15)

Фото Ганзій Ю.А.

Протягом трьох років здійснювали спостереження за строками настання фенофаз у *Helianthus annuus* L.(гібрид «Ясон») різних строків сівби. Так, у рослин соняшника підзимового строку сівби (який виконували 27 листопада), залежно від особливостей зимового періоду, строків переходу середньодобової температур за 5°C, запасів продуктивної вологи у шарі ґрунту 0-10 см тощо, сходи спостерігали в 2009 році 17 квітня, 2010 – 21 квітня, 2011 р. – 1 травня. У варіанті з ранньовесняним строком сівби гібриду «Ясон» фазу «сходи» відмічали майже в той же календарний термін, як і при підзимовому терміні сівби. Слід звернути увагу на необхідність передпосівної обробки насіння обох варіантів гідрофобним препаратом «Нива», який було синтезовано на підставі натуральних компонентів, фахівцями ЛНАУ, котрий запатентовано (Драніщев М.І., Решетняк М.В., Павлов О.Л., 2008 р.). Передпосівна обробка насіння препаратом «Нива» сприяє підвищенню стійкості насіння до дії несприятливих чинників.

Фаза сходів у рослин оптимального строку сівби була зафіксована на 12- 14 діб пізніше за перший та другий варіанти.

Цвітіння соняшника підзимового та ранньовесняного терміну сівби припадало на III декаду червня, а рослин варіанту оптимального строку сівби – кінець I декади серпня. Такий результат свідчить про більш сприятливі умови вегетації соняшника (це стосується і агентів запилення) підзимового та ранньовесняного термінів сівби, що віддзеркалюється в термінах збирання врожаю.

Результати вивчення врожайності соняшника різних термінів сівби наведені в таблиці 1.

Таблиця 1.

Урожайність *Helianthus annuus* L.(гібрид «Ясон») різних строків сівби

Варіант	Урожайність, ц/га		
	2009 р.	2010 р.	2011 р.
Підзимовий	15,9	20,3	21,2
Ранньовесняний	16,3	20,4	21,6

Оптимальний	14,4	15,7	19,9
НСР	1,1	0,9	0,95

Як видно з таблиці 1, рослини підзимового та ранньовесняного термінів сівби мають найбільшу врожайність за роками вивчення, що пояснюється оптимальними факторами росту та розвитку в 1-12 періоди органогенезу.

Висновки

1. Передпосівний обробіток насінневого матеріалу препаратом «Нива» сприяє підвищенню стійкості соняшника до дії несприятливих чинників.

2. Первинна та вторинна будова стебла у *Helianthus annuus* L.(гібрид «Ясон») за підзимового, ранньовесняного та оптимального термінів сівби є типовою для культури і відбувається майже за класичною схемою і різниться за строками формування.

3. У фазу *пл₂* спостерігається деградація провідних тканин стебла рослин *Helianthus annuus* L.(гібрид «Ясон») всіх варіантів, які вже повністю виконали свою функцію.

Література

1. Атлас Ультраструктуры растительных тканей / Ред. М.Ф. Даниловой, Г.М. Козубова. – Петрозаводск: Карелия, 1980. – 454 с.
2. Гуменюк І.Д., Мусатенко Л.І. Анатомічні особливості вегетативних органів *Persicaria amphibian* (L.) Delarbre за умов помірного водного дефіциту // Физиология и биохимия культурных растений, 2006. – № 5. – С.699-712.
3. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. – М.: Агропроиздат, 1985. – 351с.
4. Драніщев М.І., Решетняк М.В., Павлов О.Л. Патент № 36222 «Препарат для передпосівної обробки насіння «Нива». – Бюлетень Держдепартаменту інтелектуальної власності. – 2008. – № 20. – 2 с.

УДК 633.17: 631.54/ 581.4

Косогова Т.М., Решетняк М.В., Ганзій Ю., Ісаєва Р.Я., Швечикова А.П.

Анатомічна будова стебла соняшника та врожайність залежно від екологічних чинників // Науковий вісник Луганського національного університету. Серія: «Сільськогосподарські науки» / Ред. В.Г. Ткаченко. – Луганськ: Елтон-2, 2012. – № . – С.

Вивчена анатомічна будова стебла соняшника (гібрид Ясон) у рослин різних строків сівби на контрольованій відстані від сім'ядольних листків та їх врожайність.

Ключові слова: соняшник, провідна тканина, епідерма, механічна тканина, сім'ядолі, врожайність.

Табл.: 2. Ил.: 3. Бібл.: 8 найм.

УДК 633.17: 631.54/ 581.4

Косогова Т.М., Решетняк М.В., Ганзий Ю., Исаева Р.Я., Швечикова А.П.

Анатомическое строение стебля подсолнечника и урожайность в зависимости от экологических факторов // Научный вестник Луганского национального университета. Серия: «Сельскохозяйственные науки» / Ред. В.Г. Ткаченко. – Луганск: Елтон-2, 2012. – № . – С.

Изучено анатомическое строение стебля подсолнечника (гибрид Ясон) у растений разных сроков сева на контролируемом расстоянии от семядольных листьев и их урожайность.

Ключевые слова: подсолнечник, проводящая ткань, эпидерма, механическая ткань, семядоли, урожайность.

Табл.: 2. Ил.: 3. Библ.: 8 наим.

UDK 633.17: 631.54/ 581.4

Kosogova T.M., Reshetnyak M.V., Ganziy Y.A., Isaeva R.Ya., Shvechikova A.P. Anatomic structure of stem of sunflower is the that productivity depending on ecological factors // The Scientific bulletin works of Lugansk National Agrarian University. Series: «Agricultural sciences» / Edit. V.G. Tkachenko. – Lugansk: «Elton-2», 2011. – № . – P.

The anatomic structure of stem of sunflower (a hybrid “Yason”) is studied at the plants of different terms of sowing on the controlled distance from leaves and their productivity.

Keywords: sunflower, conducting fabric, epidermis, mechanical fabric, seed-lobes, productivity.

Table.: 2. Il.: 3. Bibl.: 8.

ВЛИЯНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ НА ПРОЦЕССЫ РОСТА И РАЗВИТИЯ

ПОДСОЛНЕЧНИКА В УСЛОВИЯХ ЮГО-ВОСТОКА УКРАИНЫ

The influence of environmental factors on growth and development of sunflower in the south-east of Ukraine

Косогова Т.М., Решетняк Н.В., Попытченко Л.М.

Луганский национальный аграрный университет, г. Луганск

Тел: (064-2) 96-75-71; E-mail: tatjanakosogova@rambler.ru

Научное и практическое значение имеет изучение нетрадиционных приемов выращивания подсолнечника (*Helianthus annus*) – технология подзимнего посева, которая основана на посеве в зиму семян, надежно

защищенных от преждевременного прорастания. Этот прием дает хорошие результаты при строгом соблюдении технологических операций, которые состоят в более эффективном использовании весенних запасов влаги, особенностей светового режима, режима почвенного и углеродного питания и других составляющих, которые обеспечивают опережающий рост и развитие подсолнечника до конца вегетационного периода по сравнению с вариантом традиционного весеннего оптимального срока посева. А это позволяет в более ранние календарные сроки обеспечивать более высокую урожайность семян и за счет лучшего использования рыночной конъюнктуры значительно улучшать экономические показатели выращивания подсолнечника.

Агротехника подзимнего посева подсолнечника эффективна на участках гибридизации (с целью создания временной пространственной изоляции), так как растения при использовании данной технологии зацветают на 12-17 дней раньше растений весеннего срока сева.

Новизна технологии состоит в том, что качественный посевной материал обрабатывают гидрофобным препаратом «Нива», разработанным и запатентованным на кафедре земледелия и экологии Луганского национального аграрного университета. В его состав входят все необходимые микроэлементы, консерванты, вещества, которые способствуют образованию пленки, другие полезные компоненты. Назначение приема – не допустить осенне-зимнего прорастания семян и преждевременного появления всходов. После успешной перезимовки в первой-второй декадах апреля появляются всходы подсолнечника, характеризующиеся повышенной устойчивостью к возможным весенним заморозкам, повышенной жизнеспособностью, силой роста и развития, которые сохраняются до конца вегетационного периода.

10.2. Орошение подсолнечника на семенных участках.

В степных районах Донбасса формирование полноценного урожая подсолнечника ограничено дефицита воды (Ткалич И.Д. 1985г.) поэтому орошение дает возможность получать высокие и устойчивые урожаи как на семенных участках, так и в товарных посевах подсолнечника. Выращивание подсолнечника на орошаемых землях требует строгого соблюдения всех технологических операций. Соблюдения севооборота, размещения по лучшим предшественникам на чистых от сорняков полях является основополагающим. Система основной подготовки почвы под подсолнечник предусматривает глубокую вспашку на 28-30см, после предваоительного лущения. В условиях орошения полсолнечник возделывают с обязательным применением высокоэффективных гербицидов. Для получения семян подсолнечника с наибольшей массой тысячи в условиях орошения необходимо создать и сохранить ко времени уборки урожая оптимальную густоту стояния растений.

Исключительно важную роль при орошечнии семнных участков подсолнечника играет минеральные удобрения для биологического обогащения семян, которые вносятся большими дозами азота и фосфора N_{180} , P_{240} (Д.Н. Белевцев, 1965-1970гг.) Этот прием дает возможность на семенных участках (супер элиты и F1) улучшить водный, пищевой режимы растений и существенно изменить химический состав семян путем обогащения их жизнено важными элементами.

Режим орошения

Что бы получить в условиях полива высокий урожай подсолнечника, необходимо строго соблюдать режим орошения.

По данным В.К. Морозова и других ученых, оптимальные для роста и развития подсолнечника условия влагообеспеченности складываются, когда в период от всходов до образования корзинки влажность почвы в слое 0,100см

поддерживаются на уровне не менее 70% НВ, а в период от образования корзинки до созревания-80% НВ. Подсолнечник наиболее чувствителен к дефициту влаги в период от образования корзинки до биологической спелости. Это период составляет 40 дней: 20 до цветения и 20 после. При орошении подсолнечника применяют влагозарядковые и вегетационные поливы. Влагозарядковый полив проводят используя большую норму воды (1200-1500 м³/га) в осенний период. При таком поливе почва промачивается на глубину 1,2-2 м. Вегетационные поливы, норма и кратность которые определяют с учетом доступной влаги в почве и потребности растений. Наименьшая влагоемкость (НВ) должна быть до образования корзинки не менее 70%, а в период от образования корзинки и до конца налива (физическая спелость) не менее 80%. В зависимости от состояния почвы и погоды, посеы подсолнечника поливают 2-3 раза. Чем суше почва и воздух тем чаще приходится проводить поливы по 600-700 м³/га за один полив. Поливы подсолнечника можно проводить по бороздам, дождеванием и капельным орошением. Капельное орошение для семенных участков на не больших площадях самый надежный и эффективный способ полива.

Выращивание подсолнечника на поливе в Донбассе, а так же рекомендации по его возделыванию впервые были проведены в 1960 году доцентом кафедры Малахиным И.И., а применение полива на семенных участках в 1972 г. (Решетняк Н.В.). Влияние орошения на урожай семян подсолнечника в опытах Ворошиловградского СХИ были предоставлены в качестве научных разработок, научных публикациях и дипломных проектах. Учитывая, что в Донбасском регионе вода является дефицитом, орошение подсолнечника можно рекомендовать только для семенных участков его возделывания используя воду городских сточных вод и местного стока (ставки). Для получения высококачественных семян на площади посева 1000 га товарных посевов, необходимо вырастить семенной материал применяя полив и биологическое обогащение на площади 2,5 га.

Особено важно для биосинтеза и накопления жира поздние поливы или осадки в период налива семян. На пропорциональную зависимость выхода масла с 1га от количества выпавших осадков и поливов, норм и способов указывал И.И. Малыхин(1969г.).[1]

Список литературы:

1. Борисоник З.Б., Ткалич И.Д., Наumenко А.И., Гречко И.В., Никонов И.С. /Подсолнечник/ Под ред.З.Б.Борисоник. – К.: Урожай, 1981. –с.119-128.
2. Васильев Д.С. Подсолнечник. – М.: Агропромиздат, 1990. – с.110-118.
3. Горбаченко Ф.И., Картамышев В.Г. Шурупов В.Г. Сорты и гибриды масличных культур селекции Донского филиала ВНИИМК (краткая характеристика). Ростов на -Дону, 1995. 17 с.
4. Еремеев Ю.Н., Михайлин А.С. Резервы орошаемого поля. Ростов н/Д. Ростовское кн. изд-во, 1980. 160 с.159
5. Заяц А.Н. Влияние сточных вод, содержащих Роданиды, на почву и растения. - «Гидротехника и мелиорация», 1980.- № 3. – с.65-68.
6. Калинин Н.И., Белевцев Д.Н. К вопросу о площадях питания подсолнечника в условиях Ростовской области. Краткий отчет за 1955 г. Из-во "Советская Кубань", Краснодар. 1956.
7. Кружилин И.П., Подсолнечник на орошаемых землях // Зерновые и масличные культуры, 1967, № 8.
8. Малихін І.І. Ефективність зрошення соняшника в Донбасі / І.І. Малихін // Зрошуване землеробство. К., 1969. - № 6.
9. Малыхин И.И. Вопросы агротехники подсолнечника при орошении в уплотненных посевах / И.И. Малыхин // Труды Харьковского сельскохозяйственного института, 1974. – Т. 195.
10. Малыхин И.И. /Орошение подсолнечника, как резерв увеличения производства семян, повышения их урожайных свойств и сокращения посевных площадей. /Зб.наук.праць ЛГАУ, Луганськ. – 1999.- № 4 (12). – с.50-52.

11. Малыхин И.И. Вопросы агротехники подсолнечника при орошении «Труды Харьковского СХИ им.В.В.Докучаева». – 1977. – с.63-70.
12. Малыхин И.И. Орошение подсолнечника / И.И. Малыхин // Земледелие, 1969. - № 5.
13. Малыхин И.И. Подсолнечник / И.И. Малыхин, Г.И. Каверина / Справочник по удобрениям. - Донецк: Донбасс, 1980.
14. Малыхин И.И. Подсолнечник на орошении в Донбассе / И.И. Малыхин, В. Гладчук // Зерновое хозяйство, 1972. - № 5.
15. Малыхин И.И. Подсолнечник на поливе / И.И. Малыхин // Материалы VII Международной конференции по подсолнечнику.- М.: Колос, 1978.
16. Малыхин И.И. Подсолнечник на поливе VII Международная конференция по подсолнечнику. /Тезисы докладов. Краснодар, 27 июня-3 июля 1976 г. – с.127-128.
17. Малыхин И.И. Подсолнечник при орошении городскими сточными водами / И.И. Малыхин // Труды Харьковского сельскохозяйственного института, 1979. – Т. 260.
18. Маркин Б.К. Выращивание подсолнечника на орошении эффективно. //Масличные культуры. 1986. № 3. С. 25.
19. Морозов В.К. Подсолнечник в засушливой зоне. Саратов: Приволжское кн. из-во. 1978. 148 с.\
20. Новиков В.М., Элик Э.Е. Орошение городскими сточными водами в округе Маскигон (США).- «Гидротехника и мелиорация», 1980.- № 8. – с.85-86.
21. Решетняк Н.В., Мельникова Н.Б. Основная обработка почвы при интенсивной технологии возделывания подсолнечника в Ворошиловградской области. Сб.научн.тр. /Харьков, 1989.-с.31-37.
22. Семихненко П.Г., Игнатъев Б.К. Подсолнечник при орошении // Земледелие. 1964. № 4. С. 73-74.
23. Семихненко П.Г., Ключников А.И. и др. Подсолнечник. М. "Колос". 1965.

24. Тимченко И.И. Орошение сточными водами в связи с проблемой рационального использования водных ресурсов. – В ст. «Современные проблемы гидрологии орошаемых земель». М., МГУ, 1981. – часть 2.- с.133-139.
25. Тимченко И.И. Характеристика сточных вод Донбасса и перспектива их использования для орошения полей. – В ст. «Пути повышения эффективности сельскохозяйственного производства»/Тезисы докладов/. – К.: Укр.НИИНТИ, 1979, вып.2, - с.12-14.
26. Ткалич И.Д. Цветок солнца (основы биологии и агротехники подсолнечника: монография) /И.Д.Ткалич, Ю.И.Ткалич, С.Г.Рычик // Под ред.доктора с.-х. наук, проф.И.Д.Ткалича. – Днепропетровск, 2011.- с.144-146.
27. Штепа Б.Т. Плодородие черноземов при орошении. «Мелиорация и использование орошаемых земель степной зоны». 1988. С. 3-10.
28. Шурупов В .Г., Белевцев Д.Н. Руководство по освоению донской интенсивной технологии возделывания подсолнечника в Ростовской области. Ростов на -Дону, 1988, 53 с.
29. Шурупов В.Г., Белевцев Д.Н. Памятка фермеру по Донской технологии возделывания подсолнечника. Ростов-на-Дону, 1997, с. 17.
30. Rollier M. Tournesol: résultats des essais de productivité des silvestepa Moldovei. Prod. Veget. Cereal Hlante Tehn., 1979, an 31.
31. Miller G., Fick G. Ynfluence of plant population of sunflower hundrids. - Cañad. I. Plant. Sei., 1978, V. 58. № 3. p. 597 600.
32. Sunflower appear to be bright crop. Farm Industry News. 1979, V.13. № 1, p. 65.
33. Anderlini R. Un anno da girasole. Terra Vita. 1979, an 20. № 9. p. 46-47.
34. Nicolae H. et. al. Influenta epocii si densitatii de semanat asupra productiei de sement la floarea soarelui - Prod. Veget. Cereale. Plante Tehn. 1979, an. 31, №3, p. 26-33.

35. Spehar M. Analiza proizvodnje suncokreta na JPK Osijek sposebnim osvrtom na ocjenu i izbor ispitivanog sortimenta. - Agron/ Glasnik (Zagreb), 1978, r. 40, Φ. 3. S. 643-654.

10.1. Урожайность подсолнечника (1913-2013)

Обычно считается, что определяющим урожайность подсолнечника в Донбассе является запасы продуктивной влаги и ее использование. Другой путь – увеличение доли подсолнечника в структуре посевных площадей и создание гибридов более выносливых к неблагоприятным условиям, которые будут использовать влагу максимум с 1,5 м слоя.

Данные таблицы 11.1.1. свидетельствуют о том, что запасы продуктивной влаги в 1 м слое почвы перед севом подсолнечника были минимальными в 1983 и 2004 гг., количество выпавших осадков за период вегетации подсолнечника составляли от 598 мм в 1992г. и минимальные 80 мм в 1975г.

Максимальный урожай подсолнечника формировался при достаточных запасах продуктивной влаги перед севом, а так же осадков в период образования корзинки и цветения и благоприятного температурного режима 1973 г. - 19,5 ц/га и 1989 г. - 20,6 ц/га.

Таблица 10.1.1.

Запасы продуктивной влаги мм, осадки за период

вегетации подсолнечника (предшественник озимая пшеница) Учхоз ЛНАУ (1970 – 2017)

Исследования																
Годы	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985
Запасы влаги в 1 м слое почвы перед севом	114	116	103	150	157	116	127	108	140	107	110	150	130	103	126	130
Количество осадков мм, за вегетацию	193	275	229	150	95	80	323	450	237	128	320	171	300	275	183	268
Годы	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
Запасы влаги в 1 м слое почвы перед севом	107	126	120	175	130	135	123	133	122	136	157	136	158	132	146	135
Количество осадков мм, за вегетацию	159	316	332	328	150	248	598	400	132	340	383	420	180	178	212	189
Годы	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Запасы влаги в 1 м слое почвы перед севом	140	160	103	155	160	150	136	156	160	163	165	135	151	150	177	150
Количество осадков мм, за вегетацию	270	250	316	265	181	160	231	157	164	170	135	161	215	132	236	

Изменчивость урожайности по годам определяется, прежде всего, климатическими факторами. В это связи, уменьшение урожайности подсолнечника последние несколько десятилетий часто связывали с ростом его посевных площадей. Результаты наших исследований противоречат этим утверждениям. Урожайность и площади подсолнечника изменялись не одинаково периодически колеблясь, урожайность вначале росла, а потом, особенно заметно с 1989 года начала падать. Заметим в этой связи, что в 1989 году наблюдали рекордную урожайность не только подсолнечника, но и озимой пшеницы. В тоже время площадь посева подсолнечника вначале была на уровне 75 тыс. га (1945-1960 гг.), потом поднялась на другой уровень (150 тыс. га, т. е. в два раза выше) и довольно долго оставалась на этом уровне. С 2000 года площади под подсолнечником начали быстро расти и достигли более 350 тыс. га, но возврат подсолнечника на прежнее место был в течении максимуму 1-3 года.

В результате наших исследований после вычисления элементарных статистик стало возможным утверждать, что средняя урожайность подсолнечника за исследованные 66 лет составляет около 12,4 ц/га. Урожайность варьирует от 3 ц/га до 20,5 ц/га, размах изменчивости 16,5 ц/га. Изменчивость по годам очень сильная, коэффициент вариации равен 30,7 %, это усложняет задачу изменения влияния различных факторов обуславливающих изменчивость. На урожайность влияют многие факторы, не один из которых сильно не доминирует над другими. А основные факторы влияющие на урожайность подсолнечника в Донбассе это запасы продуктивной влаги, выпадение осадков в критический период – фаза образования корзинки – цветение, болезни и вредители, засорённость, устойчивые сорта и гибриды, удобрения и др.

Таблица 10.1.2.

Площадь, урожайность и валовый сбор подсолнечника по Луганской области
в динамике 1913-2013гг.

Годы	Площ. га. тыс.	Урожайность ц/га	Вал. сбор тыс. т.	Годы	Площ. га. тыс.	Урожайность ц/га	Вал. сбор тыс. т.
1913	29,7	9,2	24,4	1979	116,8	14,5	169,4
1940	82,9	13,3	110,3	1980	140,2	13,0	198,8
1945	80,5	2,5	20,1	1976- 80	155,1	14,9	231,5
1946	74,4	1,6	11,9	1981	143,6	14,1	202,5
1947	80,8	4,7	38,0	1982	138,7	15,5	215,0
1948	79,5	6,7	56,3	1983	138,6	13,2	182,4
1949	75,9	7,2	57,5	1984	135,4	11,9	161,5
1950	73,4	8,9	65,3	1985	134,2	13,8	185,2
1946- 50	76,8	5,8	45,8	1981- 85	137,1	13,7	187,5
1951	70,6	7,4	52,2	1986	140,3	13,3	186,7
1952	76,1	8,9	67,7	1987	141,4	18,6	269,0
1953	76,3	8,2	62,6	1989	142,0	20,6	292,8
1954	80,8	3,0	24,2	1990	137,0	16,4	203,2
1955	87,1	13,0	113,2	1986- 90	141,4	17,6	248,8
1951- 55	78,2	8,2	65,0	1991	130,2	15,9	207,9
1956	99,2	11,7	116,1	1992	127,9	15,1	194,3
1957	75,2	4,1	68,4	1993	135,9	11,8	160,3
1958	108,4	17,6	190,8	1994	133,2	10,0	132,0
1959	121,9	9,5	115,8	1995	160,2	17,4	278,2

1960	149,6	10,4	154,5	1991-95	137,4	14,2	194,6
1956-60	109,3	11,7	127,9	1996	150,9	9,8	154,0
1961	143,1	11,3	161,7	1997	161,5	12,8	206,7
1962	150,1	11,0	165,1	1998	145,7	10,4	150,9
1963	156,2	8,0	134,3	1999	176,1	9,8	172,2
1964	152,7	16,8	256,5	2000	228,9	10,4	237,6
1965	172,1	10,5	180,7	1996-2000	174,0	10,6	184,6
1961-65	156,1	11,0	182,9	2001	195,6	7,9	153,0
1966	168,8	15,0	253,2	2002	222,3	10,0	222,2
1967	166,8	17,9	298,6	2003	267,5	9,7	258,0
1968	166,3	16,0	266,6	2004	253,6	8,5	215,7
1969	155,2	18,8	291,8	2005	271,1	11,5	312,3
1970	156,4	13,6	212,7	2001-05	242,0	10,4	252,5
1966-70	164,8	16,3	284,6	2006	287,5	13,1	376,4
1971	159,9	13,9	213,9	2007	286,5	14,0	421,7
1972	162,3	12,7	206,1	2008	333,5	13,8	459,2
1973	155,9	19,5	304,0	2009	354,5	11,9	421,8
1974	145,9	14,8	215,9	2010	362,7	11,4	413,5
1975	151,2	13,6	205,6	2006-10	324,9	12,8	418,5
1971-75	155,1	14,9	23,5	2011	334,8	16,0	555,0
1976	149,7	14,9	223,1	2012	351	16,2	567,0

1977	147,3	15,1	222,4	2013			
1978	145,0	12,8	185,6				

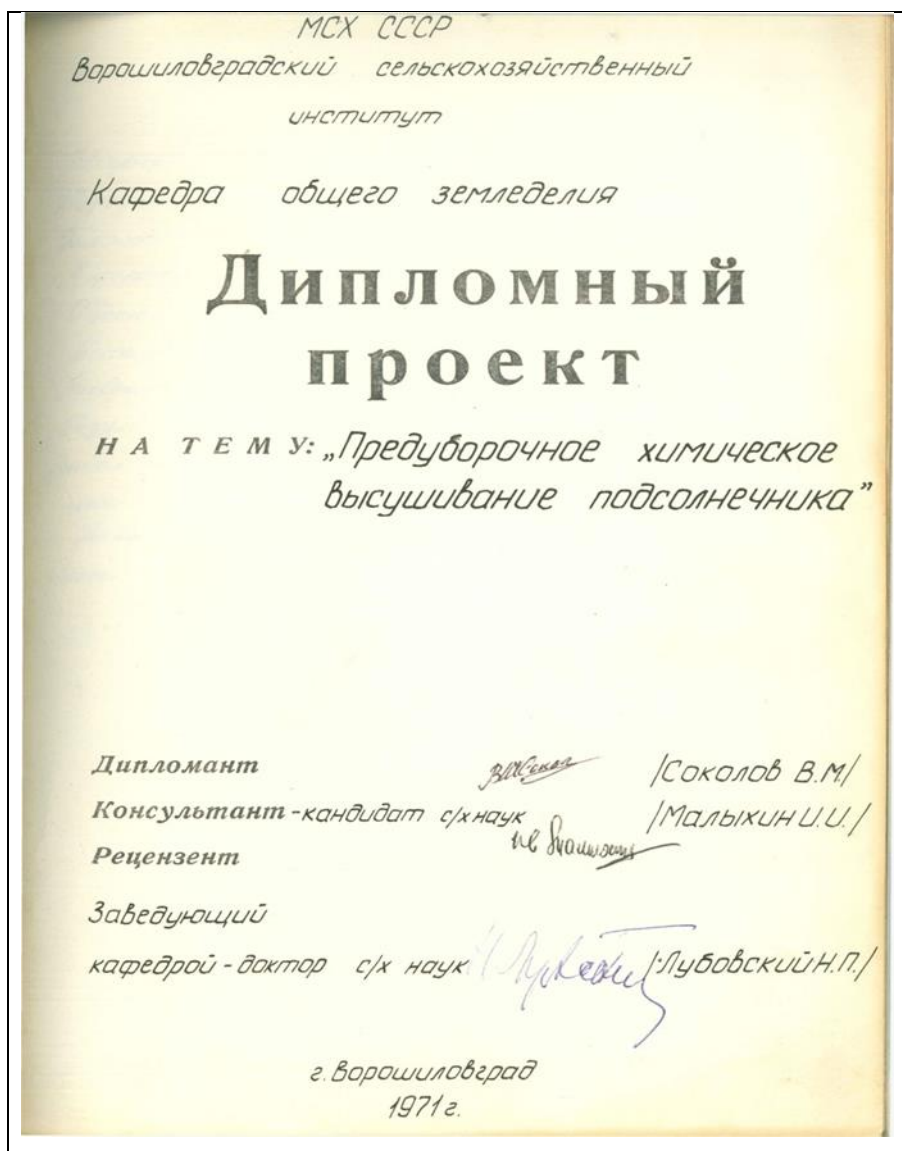
В настоящее время уровень использования биологического потенциала подсолнечника не достигает 50 %, в связи с чем считают реальной возможность получения более высоких урожаев. Однако, при современном развитии агрономической науки и технологии производства, значительно увеличить урожайность подсолнечника вряд ли возможно, ведь и сейчас она близка к таковой в странах, производящих подсолнечник (табл. 10.1.3.).

Территория	1990г.	2005г.	2006г.	2007г.	2008г.	2009г.	2010г.	среднее
Мир	13,4	13,0	12,6	12,4	14,1	13,7	13,2	13,2
Украина	16,6	12,8	13,6	12,4	15,3	15,2	15,0	15,3
Россия	12,3	11,9	11,4	12,3	12,3	11,5	9,5	11,6
США	13,8	17,3	13,6	16,0	16,0	17,4	16,4	15,8
Луганщина	15,3	12,7	13,4	14,4	13,8	11,9	11,4	13,3

10.3. Десикация

С целью ускорения процесса созревания подсолнечника, получение более сухих семян и предотвращения болезней. Широко применяется химическое подсушивание растений на корма десикация.

Практическое применение в широких масштабах этот прием получил впервые в 1971 году ВНИИМК (Васильев Д.С.). Кафедра общего земледелия доцентом Малыхин И.И. и дипломником кафедры Соколовым В.М. (директор Селекционно-генетического института г.Одесса)1968-1971гг. провели предуборочное химическое высушивание подсолнечника хлоратом магния 20-30кг/га. Эти опыты и авторы явились основоположниками применения десикации на больших площадях в нашем регионе.





В.М. Соколов

Химическая обработка посевов десикантами проводится через 35-40 дней после массового цветения подсолнечника.

В этот период влажность семянок достигает 30-35%. Десикация позволяет на 8-12 дней быстро подсушивать растения и приступать к уборке урожая. При созревании семян и теряют влагу, приобретают типичную для сорта окраску, ядро твердеет.

По внешним признакам- влажности и окраске корзинок- различают три степени спелости:

Исептая- тыльная сторона корзинок приобретают аммония-исептый цвет. Влажность корзинок 85-88%, семянок-30-40%. Такое состояние

соответствует биологической спелости семян, в них полностью заканчивается накопление питательных веществ.

Бурая – корзинки темно- бурой окраски, их влажность снижается до 40-50%, семян до 10-12%.

Полная – влажность корзинок 18-20% , семян 7-10%

Уборку подсолнечника необходимо начинать тогда, когда влажность семян снизится до 12-14%. При этом около 80-90% растений имеют желто-бурые, бурые и сухие корзинки и только 10-12% корзинок испетого цвета.

Опытами ВНИИМК установлено, что если десикацию проводить не вовремя то есть при влажности семян 45-50%, урожайность снижается на 0,4-0,6 т/га. Десикацию нужно проводить когда у 50-60% растений корзинки желтые, 20-30% с бурыми краями и у 10-20%- бурые при средней влажности семян 25-30% и не более 35%, такая фаза развития наступает через 40-45 дней после цветения – когда продолжается накопление массы в семенах. Если растения интенсивно поражаются гнилями после дождливой погоды, то можно применять десикацию даже при влажности семян 40-45%.

Десикацию необходимо предусматривать на посевах подсолнечника:

- поздних сроков сева или пересева;
- при неблагоприятных погодных условиях осени;
- пораженных прикорневыми и корневыми формами гнилей;
- сильно засоренных высокорослыми сорняками.

Более быстрое и сильное действие проявляют десиканты при среднесуточной температуре воздуха выше 14°C.

Наиболее эффективная десикация проводится с помощью высоко компрессных (с компрессом 1,8-2,0 м) самоходных опрыскивателей. При их использовании необходимо, что бы ширина ... была не более 40-50см,

поскольку междурядье составляет 70см. Нельзя проводить обработку при влажности семян ниже 25%.

Если при обработке десикантами применяются препараты Сильвет, Экостип и их аналоги осыпание семян при уборке сводится к минимуму.

При дождливой погоде перед и во время уборки быстро нарастает пораженность корзинок гнилями. Десикация посевов подсолнечника проводить немедленно, что бы защитить урожай подсолнечника. Десикантов для обработки очень много главным десикантом является «Реглон Супер». Действующее вещество (диквант, 150г/л) производитель- «Сингента» Швейцария. При попадании на растения, вытягивает с него влагу. Обрабатывать подсолнечник необходимо в фазу побурения корзинки в норме 2,0-3,0л/га или в смеси с мочевиной; 1л/га Реглон Супер + 30 кг/л мочевины. Лучше обрабатывать в пасмурное или вечернее время, поскольку в солнечную жаркую погоду процесс десикации идет быстрее что не всегда оправданно.

Во время проведения химических обработок посевов подсолнечника необходимо обеспечить безопасность для пчел – основных опылителей подсолнечника.

Десиканты, применяемые на подсолнечнике.

1. «Баста» 150 д.в.; глифосинат амонния; 2. «Доминатор» 360 д.в. изопропил аминная соль глифосата); 3.«Клиник» д.в. изопропил аминная соль глифосата;4. «Космик» д.в. изопропил аминная соль глифосата; 5. «Раундап» д.в. изопропил аминная соль глифосата; «Аргумент» д.в. изопропил аминная соль глифосата; 6. «Вулкан Плюс» д.в. изопропил аминная соль глифосата; 7. «Вихрь» д.в. изопропил аминная соль глифосата; 8. «Глифосатин» д.в. изопропил аминная соль глифосата; 9. «Райдон» д.в. изопропил аминная соль глифосата; 10. «Ричард» д.в. изопропил аминная соль глифосата; 11. «Смерж Плюс» д.в. изопропил аминная соль глифосата; 12. «Супер Клин» д.в.

изопропиламинная соль глифосата; 13. «Термит» д.в. изопротил аминная соль глифосата; 14. «Чистопол» д.в. изопротил аминная соль глифосата;

Десиканты с д.в. дикват. 1. «Реглон Супер»; 2. «Бомбер»; 3. «Бумеранг»; 4. «Везувий»; 5. «Десикант»; 6. «Десикаш»; 7. «Дикват»; 8. «Секадор Плюс»; 9. «Скорпион»; 10. «Солнышко»; 11. «Юстон».

Из старых препаратов остаются хлоратмагния, «Сатес» и «Реглон».

Список литературы:

1. Белевцев Д.Н., Ковалева В.И. Об эффективности хлората магния. «Зерновые и масличные культуры», 1971, № 5. – с.74.
2. Колдани Г. Десикация находит широкое применение. «Зерновые и масличные культуры», 1971. - № 8,- с.25-27.
3. Либерштейн И.И., Лунгу Г.П. Опыт десикации подсолнечника в Молдавии. «Зерновое хозяйство», 1972. - № 9. –с.43-44.
4. Малихін І.І. Десикація соняшника у Донбасі / І.І. Малихін // Вісник сільськогосподарської науки, 1969. - № 6.
5. Малыхин И.И. Гербициды при возделывании подсолнечника / И.И. Малыхин // Труды Харьковского сельскохозяйственного института, 1975. – Т. 221.
6. Малыхин И.И. Влияние хлората магния на содержание углеводов в листьях подсолнечника / И.И. Малыхин, Р.И. Смирнова // Бюл. НТИ по масличным культурам. - Краснодар, 1974. - Вып.4

7. Малыхин И.И. Влияние подсушивания семян на урожай подсолнечника. Сб. тр. Ворошиловградского СХИ. Том ХУІІІ. Пути повышения урожайности сельскохозяйственных культур в Донбассе. Ворошиловград, 1969. – с.34-36.
8. Малыхин И.И. Десикация и качество семян подсолнечника / И.И. Малыхин, И.В. Ромашко // Зерновое хозяйство, 1976. - № 7.
9. Малыхин И.И. Поукосные посевы подсолнечника / И.И. Малыхин, П.Л. Сорокотяга // Зерновые и масличные культуры, 1967. - № 7.
10. Малыхин И.И. Сушка семян подсолнечника химическим способом / И.И.
11. Малыхин И.И., Прилепский В.И. Уборка подсолнечника и борьба с потерями семян. Ворошиловград. ВЦНТИ. 1989.-№ 254-79 (31/10). Внедрено в 1978 г.Дон. и Ворош.обл.
12. Малыхин И.И., Ромашко И.В., Полуэктов Г.Н. Ранняя уборка подсолнечника. Ворошиловградски ЦНТИП. Информ.листок №223-78 (32/7).
13. Малыхин И.И., Черепенин М.И., Ерко Б.М. Уборка подсолнечника с применением десикации. Серия 29 (5). Экспресс информация ЭППП Укр.НИИНТИ, Киев.- с.171.
14. Малыхин, Р.И. Смирнова, Г.А. Анненкова // Дефолиация и десикация сельскохозяйственных культур. - Краснодар, 1970.
15. Морозов В.К. О десикации подсолнечника: //Зерновое хозяйство. 1973.- № 11.- с.26-27.
16. Никитчин Д.И. Подсолнечник /Д.И.Никитчин.- К.:Урожай, 1993.- 192 с.
17. Орлов А.И. /Подсолнечник: биология, выращивание, борьба с болезнями и вредителями. – Киев: Изд-во «Зерно», 2013. – 624 с. С.278-280.
18. Смирнова Р.И., Малыхин И.И. Десикация и посевные качества семян. «Зерновое хозяйство», 1972, № 9.- с.44.

10.4. Уборка урожая

Уборка подсолнечника является весьма ответственным завершающим этапом его возделывания. Первостепенное значение при этом имеет установление оптимальных сроков уборки, от которых зависит не только величина урожая, но и качество получаемой продукции, что в конечном итоге влияет на результат экономической эффективности выращивания подсолнечника. Если в хозяйстве нет сушилок то оптимальное время уборки подсолнечника необходимо проводить при достижении влажности семян 10-12%. Такая влажность семян бывает когда растения с желтыми и желто-бурыми корзинками в посевах не превышает 10-12% (фаза хозяйственной спелости), остальные корзинки полностью сухие. Уборку необходимо заканчивать, как можно раньше максимум 6-7 дней. В начале приступают к уборке тех массивов которые идут под посев озимых культур. После наступления фазы физиологическая спелость нужно постоянно осматривать посевы на всех полях и проводить замеры влажности.

Биологическую урожайность подсолнечника определяют по следующим показателям: число растений на 1 м, число корзинок на 1 м², число семян на 1 корзинку, масса семян на 1 корзинку (в г), масса 1000 семян (в г), масса семян (в г/м²), урожайность семян (в ц/га).

Время завершения налива семян определяют по методике (П.Г. Семихненко 1969г.). Сначала пожелтения корзинок через каждые 4-5 дней в различных местах поля срезают подряд без выбора 40-50 растений и вручную обмолачивают. После перемешивания семян подсолнечника отбирают среднюю пробу, определяют влажность в % и массу тысячи семян. Для определения влажности существует много моделей влагомеров. Если в поле проводилась предуборочная десикация, то нужно регулярно проводить замеры влажности и начинать уборку подсолнечника при влажности семян в корзинке 14%. Нужно иметь ввиду, что семена для длительного хранения не

должны превышать влажность 7-8%. При такой влажности не происходит окисления содержащегося в них масла.

Внешние признаки, характеризующие спелость подсолнечника, это окраска корзинки и её влажность. Когда наступает лимон-желтый цвет тыльной стороны корзинки, влажность ее составляет 85-89%, а семян 30-40% это физиологическая спелость семян, убирать при такой влажности нельзя. Накопления сухих веществ в семенах прекращается при влажности 18-20%, когда корзинки приобретают бурую окраску, влажность корзинки опускается до 40-50%, а семян до 10-12%. При полной спелости сухих корзинок влажность их составляет 18-20%, а семян 7-10%.

Запоздывание с уборкой подсолнечника приводит к обильному развитию высокорослых сорняков второй волны, что усложняет уборку и приводит к значительным потерям урожая. Перестой на корню (не своевременная уборка) наносит большой ущерб урожаю особенно в годы, когда рано наступает ненастная погода и особенно когда корзинки поражаются белой и серой гнилями и другими болезнями.

Если подсолнечник убирать в фазе полной спелости то потери составляют 3-5%. Если уборка затягивается то неизбежны более значительные потери от осыпания семян. Если поспешить и преступить к уборке раньше, то потребуются дополнительные затраты на токах и сушилках. Наиболее приемлимый вариант-проведение своевременной десикации, позволяющей оптимизировать сроки уборки.

Предуборочная настройка комбайнов важнейший этап уборки подсолнечника. Частота вращения барабана должна быть установлена в зависимости от влажности семян. При влажности семян 10% и менее, скорость вращения барабана должна быть 300 об/мин и менее. Современные комбайны позволяют устанавливать любой режим обмолота подсолнечника с помощью бортового компьютера. Убирать подсолнечник необходимо

комбайнами оборудованными специальными подсолнечниковыми жатками особый интерес представляют жатки позволяющие одновременно с уборкой проводить измельчения стеблей подсолнечника, корзины срезаются и обмолачиваются, а стебли срезаются на высоте 10-15см от земли и измельчаются специальными ножами, равномерно распределяясь на поверхности поля. Такие жатки необходимо применять на полях где будут высевать озимые культуры в тот же год, по технологии No-Till и Mini-Till. Посев озимых проводить специальными сеялками с обязательным внесением удобрений. Мульча (измельченные стебли подсолнечника) не мешают качественному проведению последующих технологических операций подготовке почвы и проведения сева озимых культур. При применении такой технологии уборки подсолнечника необходимо предусмотреть разгрузку убранного зерна с бункера комбайна в накопитель который размещается на краю поля. Категорически запрещается заезд на поле для приемки зерна с бункера комбайна машины других транспортных средств, все эти приемы направлены на снижение уплотнения почвы, что в дальнейшем положительно повлияет на урожайность озимых культур.

Список литературы:

1. Орлов А.И. Подсолнечник:биология, выращивание, борьба с болезнями и вредителями. – Киев: Издательство «Зерно», 2013. – 624 с.

УДК 633.854.78:53.04

Дранищев Н.И., Павлов А.Л., Решетняк Н.В.

УРОЖАЙНОСТЬ ПОДСОЛНЕЧНИКА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СРОКОВ СЕВА // Збірник наукових праць Луганського національного аграрного університету. Серія: Сільськогосподарські науки / ред. В.Г. Ткаченко. – Луганськ: Елтон-2, 2006. – № 58(81).– С.10-15.

УДК 633.854.78:53.04

Дранищев Н.И., Решетняк Н.В., Стотченко В.Е.

КОЭФФИЦИЕНТ ВОДОПОТРЕБЛЕНИЯ ПОДСОЛНЕЧНИКА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СПОСОБА СЕВА И ГУСТОТЫ РАСТЕНИЙ // Збірник наукових праць Луганського національного аграрного університету.

Серія: Сільськогосподарські науки / ред. В.Г. Ткаченко. – Луганськ: Елтон-2, 2006. – № 58(81).– С.15-19.

УДК 633.85478:631.53.04

Решетняк Н.В., Дранищев Н.И., Павлов А.Л.

**ПРОДУКТИВНОСТЬ ПОДСОЛНЕЧНИКА ПРИ ПОДЗИМНЕМ СРОКЕ
СЕВА** // Збірник наукових праць Луганського національного аграрного
університету.

Серия: Сельскохозяйственные науки / ред. В.Г. Ткаченко. – Луганск: Элтон-
2, 2009. – № 100. – С.129-132.

УДК 633.85478:631.53.04

Решетняк М.В., Драніщев М.!, Стотченко В.Ю., Павлов О.Л., Балабанов Г.В.

ПОРІВНЯЛЬНА ПРОДУКТИВНІСТЬ СОНЯШНИКУ ПРИ
ПІДЗИМОВОМУ, РАННЬОВЕСНЯНОМУ ТА ТРАДИЦІЙНОМУ
ВЕСНЯНОМУ СТРОКАХ СІВБИ // Науковий вісник Луганського
національного аграрного університету. Серія: «Сільськогосподарські науки» /
ред. В.Г. Ткаченко. – Луганськ: «Елтон-2», 2011. – № 25. – С.144-147.

УДК 633.85:638.121.246.2

Решетняк М.В., Косогова Т.М., Ганзий Ю.А.

БДЖОЛИ-АГЕНТИ ЗАПИЛЕННЯ ТА ІХ ЗНАЧЕННЯ ДЛЯ СОНЯШНИКА (HELIANTHUS ANNUUS) ПІДЗИМОВОГО СТРОКУ СІВБИ // Науковий вісник Луганського національного аграрного університету. Серія: Сільськогосподарські науки / ред. В.Г. Ткаченко. – Луганськ: Елтон-2, 2011. – № 25.– С.148-151.

УДК 631.48551531:633.854.78.631

Решетняк Н.В., Косогова Т.М., Ганзий Ю.А.

ПРОДУКТИВНОСТЬ ПОДСОЛНЕЧНИКА И ГРЕЧИХИ В ЗОНЕ ВЛИЯНИЯ КОРНЕВЫХ СИСТЕМ ЛЕСНЫХ ПОЛОС

Луганский национальный аграрный университет, г. Луганск, Украина

Введение

Известно, что увеличение урожайности таких сельскохозяйственных культур как подсолнечник и гречиха обеспечивается путем увеличения посевных площадей в засушливых условиях Луганской и Донецкой областей. В условиях земельной реформы в Украине резервом для решения проблемы повышения валовых сборов является пересмотр технологии их посева в зоне действия корневых систем лесных полос.

Как показано в работах Дранищева Н.И., Решетняка Н.В., Торбы А.И., 2008, 2009 гг., в зоне действия корневых систем старовозрастных лесных

полос (на расстоянии 10-20 м от них) пропашные культуры и, прежде всего, подсолнечник и кукуруза не способны обеспечивать урожайность, что объясняется недостатком почвенной влаги. На протяжении 2008-2011 гг. ими разрабатываются технологии возделывания некоторых сельскохозяйственных культур в условиях влияния корневых систем ценозов лесных полос [3].

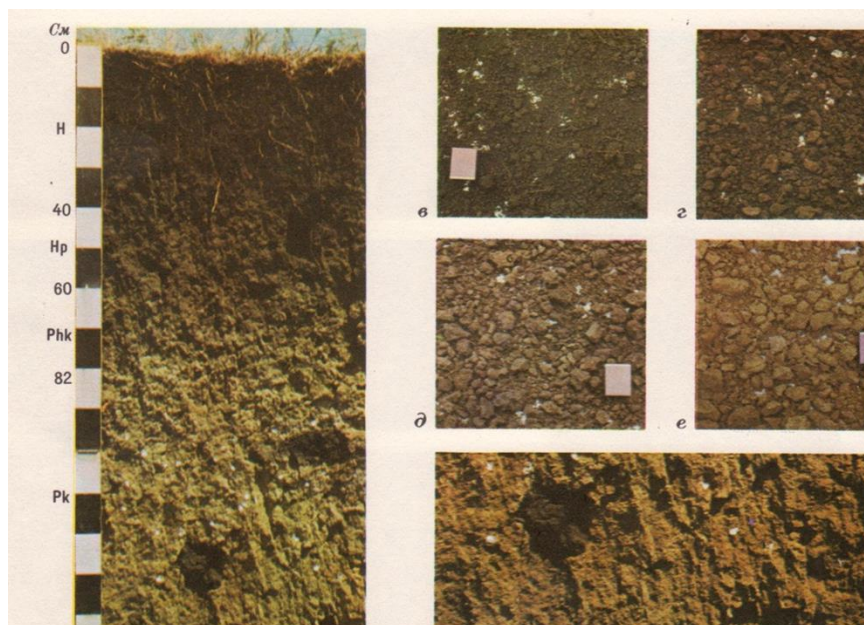
Лесные полосы выполняют ряд функций в агроэкосистемах – ослабляют силу влияния суховеев на посевы, распределения мелких почвенных фракций (до 1 мм) в период пыльных бурь в зоне действия лесных полос, обеспечивают равномерное распределение снежного покрова, создают на поле микроклимат, защищая растения от неблагоприятных факторов (весенних заморозков, ветров в период цветения сельскохозяйственных культур и др.). Лесные экотопы имеют в своем составе ряд компонентов, которые влияют на процесс опыления растений культурных ценозов (насекомые-опылители).

Цель – изучить продуктивность подсолнечника и гречихи в зоне влияния корневых систем лесных полос.

Материалы и методы исследования

Полевые опыты выполнялись в фермерском хозяйстве «Айдар-овощ» в 2010-2011 годах. Почва – чернозем обыкновенный среднесуглинистый на лессе (рис. 1). Погодные условия в период исследования несколько различались по ряду показателей. Так, в 2010 году из-за раннего перехода среднесуточной температуры через 5°C во 2 декаде апреля наблюдался более ранний выход растений лесополос из органического покоя. В 2011 году наступление устойчивых положительных температур (выше 5°C) наблюдалось в 1 декаде мая, что повлияло на более позднюю активацию роста растений лесных полос. Эдификаторами лесных полос на полях хозяйства являются дуб

черешчатый, клен сахарный, робиния лжеакация (посадка выполнена в 1948 году).



а

б

Рис 1. Почвенный разрез района исследований – чернозем
обыкновенный, среднemosный на лессе:

а – профиль почвы, б – белоглазка и кротовины в лессе, в – структура
гумусово- аккумулятивного горизонта, г – структура верхнего переходного
горизонта, д – структура нижнего переходного горизонта, е – структура
лесса

Объектом исследования были гибрид подсолнечника «Ясон» и гречиха сорта «Антария». Посевная площадь делянок в производственном опыте составляла 1 га. Повторность 3-кратная. Способ посева подсолнечника пунктирный с междурядьями 70 см. Способ посева гречихи сплошной с междурядьем 15 см.

Фенологические наблюдения проводили согласно общепринятой методике. Запасы продуктивной влаги в 1,5-метровом слое почвы определяли весовым методом (взятие проб осуществляли буром Нестерова) по фазам роста и развития растений, высоту снежного покрова, урожайность культур по Доспехову Б.А. [1].

Результаты и обсуждения

Вегетационный период подсолнечника раннеспелого гибрида «Ясон» длится 105 дней. Известно, что эта культура имеет мощную, глубоко проникающую в почву стержневую корневую систему. Расход продуктивной влаги зависит от осенне-зимних запасов влаги в 1,5-метровом слое почвы. Наибольший расход продуктивной влаги приходится на период образования генеративных органов и цветения (2-3 декада июня – 1 декада июля). Именно в этот период растения лесных полос интенсивно расходуют влагу с нижних почвенных горизонтов. Поэтому растения с мощной, глубоко проникающей корневой системой испытывают недостаток продуктивной влаги особенно в 1-6 этапы органогенеза (Ф.М. Куперман). Подсолнечник оптимального для Луганской области срока сева на посевных площадях, которые расположены у лесных полос, практически не дает всходов (рис.2).

При подзимнем и ранневесенних сроках сева подсолнечник конкурентоспособен с ценозами лесных полос и дает полноценный урожай (рис. 3,4).

Гречиха – сельскохозяйственная культура, которая дает высокий урожай в агроценозах, расположенных вблизи лесных полос, которые надежно защищают ее от весенних заморозков, а также – от ветров во время цветения и тем самым способствуют лучшему опылению насекомыми. В лесных полосах и вблизи водоемов размножаются насекомые-опылители, что благоприятно сказывается на полноте опыления и урожае зерна. Корневая

система гречихи стержневая, углубляется на 40-50 см в почву, характеризуется высокой поглотительной способностью. Таким образом, корневая система гречихи располагается в почвенной нише, влага которых недостижима для корней растений древесных форм жизни лесных полос

(рис. 5). Это и послужило мотивацией проведения такого рода исследований, результаты которых представлены в таблице 1.

Таблица 1

Влияние лесных полос на урожайность гречихи сорта «Антария»

в 2010-2011 гг. в фермерском хозяйстве «Айдар-Овощ»

Показатели		Расстояние посевов от лесных полос, м					
		10,0	20,0	30,0	40,0	50,0	60,0
Наибольшая высота снежного покрова, см		65,0	65,0	48,0	38,0	26,0	25,0
Содержание продуктивной влаги в 1,5-м слое почвы:	перед севом	165,0	165,0	175,0	175,0	175,0	175,0
	перед массовым цветением	114,3	114,8	123,0	120,0	120,0	120,0
	перед уборкой	0,0	0,0	14,7	16,3	21,2	30,0

Урожайность, ц/га	16,2	15,7	13,6	13,2	13,2	13,2
НСР 0,05 ц/га	1,2	1,2	1,4	1,1	1,1	1,0
 Рис.2. Отставание в росте и развитии подсолнечника оптимального срока посева (2 декада мая), расположенных вблизи лесной полосы (на расстоянии от 0-20 м)			 Рис.3. Растения подсолнечника подзимнего срока сева конкурентноспособны с растениями лесных полос, отставания по фазам органогенеза не наблюдается			



Рис.4. Растения подсолнечника ранневесеннего срока сева конкурентноспособны с растениями лесных полос, отставания по фазам органогенеза незначительное



Рис.5. Гречиха (сорт «Антария») оптимально развиваются в зоне влияния растений лесных полос

Таким образом, с целью более эффективного использования пашни вдоль старовозрастных лесных полос, площадь которых в Луганской области составляет 1,5-1,6 тыс.га, необходимо в годы выращивания на этом поле кукурузы, подсолнечника, свеклы (пропашных культур) применять технологию, основанную на ранневесеннем их сроке сева с использованием препарата «Нива» [2] или высевать по периметру поля гречиху на расстоянии от 10 до 20 м от растений лесных ценозов.

Выводы

Посевы гречихи, выполненные в непосредственной близости от лесной полосы (10-20 м), имеют большее количество гравитационной влаги в начальный период вегетации, которую эффективно используют на всех этапах роста и развития. Достоверная прибавка урожая получена у растений гречихи, произрастающих на расстоянии от 10 до 20 м от старовозрастных лесных полос.

Литература

1. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
2. Дранищев М.І., Решетняк М.В., Овчаренко А.С. Патент № 199914 «Способ озимої сівби насіння соняшнику). – Бюл. Держдепартаменту інтелектуальної власності, 2007. – № 1. – 4 с.
3. Дранищев Н.И., Решетняк Н.В., Торба А.И., Токаренко В.Н. Продуктивность подсолнечника и пути ее повышения в зоне влияния корневых систем лесных полос // Науковий вісник Луганського національного аграрного університету, 2009. – № 11. – С. 15-17.

УДК 631.48551531:633.854.78.631

Решетняк М.В., Косогова Т.М., Ганзій Ю.А. ПРОДУКТИВНІСТЬ СОНЯШНИКУ І ГРЕЧКИ В ЗОНІ ВПЛИВУ КОРЕНЕВИХ СИСТЕМ ЛІСОВИХ СМУГ // Науковий вісник Луганського національного аграрного університету. Серія: «Сільськогосподарські науки» / ред. В.Г. Ткаченко. – Луганськ: «Елтон-2», 2011. – № 33.– С.63-66.

Вивчена продуктивність соняшнику і гречки в зоні впливу кореневих систем давніх за віком лісових смуг. Достовірна надбавка урожаю отримана у рослин гречки, що виростають на відстані від 10- 20 м.

Ключові слова: коренева система, лісовий ценоз, гречка, соняшник, терміни сівби, зростання і розвиток, врожайність.

УДК 631.48551531:633.854.78.631

Решетняк Н.В., Косогова Т.М., Ганзий Ю.А. ПРОДУКТИВНОСТЬ ПОДСОЛНЕЧНИКА И ГРЕЧИХИ В ЗОНЕ ВЛИЯНИЯ КОРНЕВЫХ СИСТЕМ ЛЕСНЫХ ПОЛОС // Научный вестник Луганского национального аграрного университета. Серия: «Сельскохозяйственные науки» / ред. В.Г. Ткаченко. – Луганск: «Элтон-2», 2011. – № 33.– С.63-66.

Изучена продуктивность подсолнечника и гречихи в зоне влияния корневых систем старовозрастных лесных полос. Достоверная прибавка урожая получена у растений гречихи, произрастающих на расстоянии от 10 до 20 м.

Ключевые слова: корневая система, лесной ценоз, гречиха, подсолнечник, сроки сева, рост и развитие, урожайность.

UDK 631.48551531:633.854.78.631

Reshetnyak N.V., Kosogova T.M., Ganziy YU.A. PRODUCTIVITY OF SUNFLOWER AND BUCKWHEAT IN THE AFFECTED BY FOREST BELTS ROOT SYSTEMS // The Scientific bulletin works of Lugansk National Agrarian University. Series: «Agricultural sciences» / Edit. V.G. Tkachenko. – Lugansk: «Elton-2», 2011. – № 33. – P. 63-66.

The productivity of sunflower and buckwheat affected by the old - aged forest belt root systems is studied. Real buckwheat yield increasing growing at the distance of 10 – 20 m is observed.

Keywords: rootage, forest cenosis, buckwheat, sunflower, sowing date, growth and development, productivity.

УДК 631.48551531:633.854.78.631

ПРОДУКТИВНОСТЬ ПОДСОЛНЕЧНИКА И ГРЕЧИХИ В ЗОНЕ ВЛИЯНИЯ ЛЕСНЫХ ПОЛОС

Н.В. Решетняк, канд. с-х. наук, доцент;

Т.М. Косогова, канд. биол. наук, доцент;

Ю.А. Ганзий, магистрантка; А.А. Легкодух, студент

Луганский национальный аграрный университет, Украина

E-mail:agrofac@lnau.lg.ua

Изучали продуктивность подсолнечника и гречихи в зоне воздействия корневых систем старовозрастных лесных полос. Достоверно увеличение урожая гречихи, произрастающей на расстоянии 0- 10 до 20 м.

Увеличение валовых сборов семян подсолнечника в Донбассе за последние годы осуществляется в основном за счет увеличения посевных площадей. В засушливых условиях региона необходим пересмотр технологий его посева в зоне действия корневых систем лесных полос. Обусловлено это тем, что площади под подсолнечником в Луганской области в зоне действия корневых систем лесополос ежегодно составляет 1500-1600 га, а лесные полосы в области занимают 2 % пашни.

Так, в Новоайдарском районе (КФГ «Айдар-овощ») в зоне действия лесных полос подсолнечник высевают на площади 60 га, а это ежегодная потеря урожая семян подсолнечника в среднем более 100 т.

Как показано в работах Дранищева Н.И., Решетняка Н.В., Торбы А.И., 2008, 2009 гг., в зоне действия корневых систем старовозрастных лесных полос (на расстоянии 10-20 м от них) пропашные культуры и, прежде всего, подсолнечник и кукуруза не способны обеспечивать урожайность, что объясняется недостатком почвенной влаги. На протяжении 2011-2013 гг. специалистами ЛНАУ разрабатываются технологии возделывания некоторых

сельскохозяйственных культур в условиях влияния корневых систем ценозов лесных полос [3].

Лесные полосы выполняют ряд функций в агроэкосистемах – ослабляют силу влияния суховеев на посевы, распределения мелких почвенных фракций (до 1 мм) в период пыльных бурь в зоне действия лесных полос, обеспечивают равномерное распределение снежного покрова, создают на поле микроклимат, защищая растения от неблагоприятных факторов (весенних заморозков, ветров в период цветения сельскохозяйственных культур и др.). Лесные экотопы имеют в своем составе ряд компонентов, которые влияют на процесс опыления растений культурных ценозов (насекомые-опылители).

Цель – изучить продуктивность подсолнечника и гречихи в зоне влияния корневых систем лесных полос.

Полевые опыты выполнялись в фермерском хозяйстве «Айдар-овощ» в 2011-2013 годах. Почва – чернозем обыкновенный среднесиловый на лессе. Погодные условия в период исследования несколько различались по ряду показателей. В 2011 году наступление устойчивых положительных температур (выше 5°C) наблюдалось в 1 декаде мая, что повлияло на более позднюю активацию роста растений лесных полос. Эдификаторами лесных полос на полях хозяйства являются дуб черешчатый, клен сахарный, робиния лжеакация (посадка выполнена в 1948 году).

Объекты исследования – гибрид подсолнечника «Ясон» и гречиха сорта «Антария». Посевная площадь делянок в производственном опыте составляла 1 га. Повторность 3-кратная. Способ посева подсолнечника пунктирный с междурядьями 70 см. Способ посева гречихи сплошной с междурядьем 15 см.

Фенологические наблюдения проводили согласно общепринятой методике. Запасы продуктивной влаги в 1,5-метровом слое почвы определяли

весовым методом (взятие проб осуществляли буром Нестерова) по фазам роста и развития растений, высоту снежного покрова, урожайность культур по Доспехову Б.А. [1].

Вегетационный период подсолнечника раннеспелого гибрида «Ясон» длится 105 дней. Известно, что эта культура имеет мощную, глубоко проникающую в почву стержневую корневую систему. Расход продуктивной влаги зависит от осенне-зимних запасов влаги в 1,5-метровом слое почвы. Наибольший расход продуктивной влаги приходится на период образования генеративных органов и фазу цветения (2-3 декада июня – 1 декада июля). Именно в этот период растения лесных полос интенсивно расходуют влагу с нижних почвенных горизонтов. Поэтому растения с мощной, глубоко проникающей корневой системой испытывают недостаток продуктивной влаги особенно в 1-6 этапы органогенеза (Ф.М. Куперман). Подсолнечник оптимального для Луганской области срока сева на посевных площадях, которые расположены у лесных полос, практически не дает всходов.

При подзимнем и ранневесенних сроках сева подсолнечник конкурентоспособен с ценозами лесных полос и дает полноценный урожай. Гречиха – сельскохозяйственная культура, которая дает высокий урожай в агроценозах, расположенных вблизи лесных полос, которые надежно защищают ее от весенних заморозков, а также – от ветров во время цветения и тем самым способствуют лучшему опылению насекомыми. В лесных полосах и вблизи водоемов размножаются насекомые-опылители, что благоприятно сказывается на полноте опыления и урожае зерна. Корневая система гречихи стержневая, углубляется в почву на 40-50 см, характеризуется высокой поглотительной способностью. Таким образом, корневая система гречихи располагается в почвенной нише, влага которых недостижима для корней растений древесных форм жизни лесных полос, и гарантировано используется влага осадков, выпадающих в период вегетации ценной крупяной культуры.

Результаты исследований представлены в таблице 1.

Таким образом, с целью более эффективного использования пашни вдоль старовозрастных лесных полос, площадь которых в Луганской области составляет 1,5-1,6 тыс.га, необходимо в годы выращивания на этом поле кукурузы, подсолнечника, свеклы (пропашных культур) применять технологию, основанную на ранневесеннем их сроке сева с использованием препарата «Нива» [2] или высевать по периметру поля гречиху на расстоянии от 10 до 20 м от растений лесных ценозов.

Таблица 1

Влияние лесных полос на урожайность гречихи сорта «Антария» и гибрида подсолнечника «Ясон»

в фермерском хозяйстве «Айдар-Овощ»

(2011-2013 гг.)

Показатели		Расстояние посевов от лесных полос, м					
		10,0	20,0	30,0	40,0	50,0	60,0
Наибольшая высота снежного покрова, см		65,0	65,0	48,0	38,0	26,0	25,0
Содержание продукты	перед севом	<u>165,0*</u>	<u>165,0</u>	<u>175,0</u>	<u>175,0</u>	<u>175,0</u>	<u>175,0</u>
		165, 0	165,0	175,0	175,0	175,0	175,0

вной влаги в 1,5-м слое почве:	перед массовым цветением	<u>114,3</u> 0,0	<u>114,8</u> 46,0	<u>123,0</u> 88,0	<u>120,0</u> 88,0	<u>120,0</u> 92,0	<u>120,0</u> 94,0
	перед уборкой	<u>0,0</u> 0,0	<u>0,0</u> 0,0	<u>14,7</u> 4,7	<u>16,3</u> 4,9	<u>21,2</u> 5,2	<u>30,0</u> 5,2
Урожайность, ц/га		<u>16,2</u> 0,0	<u>15,7</u> 17,3	<u>13,6</u> 17,0	<u>13,2</u> 17,0	<u>13,2</u> 17,0	<u>13,2</u> 17,0
НСР 0,05 ц/га		<u>1,2</u> 0,9	<u>1,2</u> 1,0	<u>1,4</u> 1,1	<u>1,1</u> 1,1	<u>1,1</u> 0,9	<u>1,0</u> 0,9

* в числителе – гречиха, в знаменателе – подсолнечник

Выводы

Посевы гречихи, выполненные в непосредственной близости от лесной полосы (10-20 м), имеют большее количество гравитационной влаги в начальный период вегетации, которую эффективно используют на всех этапах роста и развития. Достоверная прибавка урожая получена у растений гречихи, произрастающих на расстоянии от 10 до 20 м от старовозрастных лесных полос.

У растений подсолнечника, выращиваемых на расстоянии до 10 м от лесной полосы не формируются генеративные органы.

Литература

1. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
2. Драніщев М.І., Решетняк М.В., Овчаренко А.С. Патент № 199914 «Способ озимої сівби насіння соняшнику). – Бюл. Держдепартаменту інтелектуальної власності, 2007. – № 1. – 4 с.
3. Дранищев Н.И., Решетняк Н.В., Торба А.И., Токаренко В.Н. Продуктивность подсолнечника и пути ее повышения в зоне влияния корневых систем лесных полос // Науковий вісник Луганського національного аграрного університету, 2009. – № 11. – С. 15-17.

UDK 631.48551531:633.854.78.631

Reshetnyak N.V., Kosogova T.M., Ganziy YU.A., Legkodukh A.A.

Lugansk national agrarian university, Ukraine

Studied the productivity of sunflower and buckwheat in the area of influence of rootages of forest bars. The increase of harvest of buckwheat is reliable the distance 0-10 to 20 m.

РАЗДЕЛ 12.

Список научных трудов сотрудников кафедры земледелия и экологии окружающей среды ЛНАУ и агрономического факультета по технологии выращивания подсолнечника

13.1. Научные труды Малихина И.И.

1. **Малихін І.І.** Обробка ґрунту під соняшник у Донбасі / І.І. Малихін // Колгоспник України. - 1959, № 11.
2. **Малыхин И.И.** Возделывание подсолнечника в Донбассе / И.И. Малыхин, Н.П. Лубовский // Земледелие, 1960. - № 1.
3. **Малыхин И.И.** Предпосевная обработка почвы под подсолнечник в Донбассе / И.И. Малыхин // Труды Луганского сельскохозяйственного института, 1960. – Т. VII
4. **Малыхин И.И.** Приемы послепосевной обработки почвы при возделывании подсолнечника в Луганской области / И.И. Малыхин // Труды Луганского сельскохозяйственного института, 1961. – Т. VIII.
5. **Малыхин И.И.** Удобрение подсолнечника в Донбассе / И.И. Малыхин // Труды Луганского сельскохозяйственного института, 1967. – Т. X.
6. **Малыхин И.И.** Приемы повышения урожая подсолнечника в Луганской области / И.И. Малыхин // Труды Луганского сельскохозяйственного института, 1968. – Т. XI.
7. **Малыхин И.И.** Применение гербицидов при возделывании подсолнечника в Донбассе / И.И. Малыхин // Труды Луганского сельскохозяйственного института, 1968. – Т. XIV.
8. **Малыхин И.И.** Способы посева подсолнечника / И.И. Малыхин // Труды Ворошиловградского сельскохозяйственного института, 1969. – Т. XI.
9. **Малыхин И.И.** О повышении урожайности подсолнечника в Донбассе / И.И. Малыхин // Агрохимия, 1965. - № 6.
10. **Малыхин И.И.** Поукосные посевы подсолнечника / И.И. Малыхин, П.Л. Сорокотяга // Зерновые и масличные культуры, 1967. - № 7.
11. **Малыхин И.И.** О подсолнечнике как предшественнике в Донбассе / И.И.

Малыхин // Зерновые и масличные культуры, 1968. - № 11.

12. **Малыхин И.И.** Экономическая эффективность передовой технологии возделывания подсолнечника / И.И. Малыхин, М. Тахтаров / В кн.: Тонна масла с гектара. - Донецк: Донбасс, 1968. - (4 п.л.).

13. **Малихін І.І.** Ефективність зрошення соняшника в Донбасі / І.І. Малихін // Зрошуване землеробство. К., 1969. - № 6.

14. **Малихін І.І.** Десикація соняшника у Донбасі / І.І. Малихін // Вісник сільськогосподарської науки, 1969. - № 6.

15. **Малыхин И.И.** Орошение подсолнечника / И.И. Малыхин // Земледелие, 1969. - № 5.

16. **Малыхин И.И.** Сушка семян подсолнечника химическим способом / И.И. Малыхин, Р.И. Смирнова, Г.А. Анненкова // Дефолиация и десикация сельскохозяйственных культур. - Краснодар, 1970.

17. **Малыхин И.И.** Подсолнечник в севооборотах / И.И. Малыхин, В. Логвиненко, А. Коваленко // Земледелие, 1971. - № 10.

18. **Малыхин И.И.** Путь к высоким урожаям подсолнечника / И.И. Малыхин, Н.Н. Фодлаш // Зерновые и масличные культуры, 1971. - № 1.

19. **Малыхин И.И.** Подсолнечник в уплотненных посевах / И.И. Малыхин // Труды Харьковского сельскохозяйственного института, 1971. – Т. 160.

20. **Малыхин И.И.** Допосевная обработка семян подсолнечника янтарной кислотой / И.И. Малыхин, Г. Баюн // Труды Харьковского сельскохозяйственного института, 1971. – Т. 160.

21. **Малыхин И.И.** Влияние густоты стояния растений на урожай подсолнечника / И.И. Малыхин, В.В. Кульчихин // Труды Харьковского сельскохозяйственного института, 1971. – Т. 160.

22. **Малыхин И.И.** Подсолнечник в полевых севооборотах / И.И. Малыхин // Труды Харьковского сельскохозяйственного института, 1972. – Т. 173.

23. **Малыхин И.И.** Влияние минеральных удобрений на урожай подсолнечника / И.И. Малыхин, Г.Я. Ткачева // Труды Харьковского сельскохозяйственного института, 1972. – Т. 173.

24. **Малыхин И.И.** Без пахоты / И.И. Малыхин, Д. Бондарь, А. Гнатенко // Земледелие, 1972. - № 11.
25. **Малыхин И.И.** Подсолнечник на орошении в Донбассе / И.И. Малыхин, В. Гладчук // Зерновое хозяйство, 1972. - № 5.
26. **Малыхин И.И.** Подсолнечник и кукуруза как культуры второго урожая в Донбассе / И.И. Малыхин // Труды Харьковского сельскохозяйственного института, 1973. – Т. 186.
27. **Малыхин И.И.** Влияние способа посева на урожай и качество семян подсолнечника в Донбассе / **В.В. Кульчихин**, И.И. Малыхин, // Труды Харьковского сельскохозяйственного института, 1973. – Т. 186.– 88-92.
28. **Малыхин И.И.** Борьба с заразой в посевах подсолнечника / И.И. Малыхин, Б. Лещеок // Защита растений, 1973. - № 12.
29. **Малыхин И.И.** Правильно использовать поле после подсолнечника / И.И. Малыхин, А.А. Гнатенко // Зерновое хозяйство, 1973. - № 9.
30. **Малыхин И.И.** О способах посева подсолнечника в Донбассе / И.И. Малыхин, В.В. Кульчихин // Зерновое хозяйство, 1973. - № 12.
31. **Малыхин И.И.** О времени возвращения подсолнечника на прежнее место / И.И. Малыхин // Зерновое хозяйство, 1974. - № 10.
32. **Малыхин И.И.** Вопросы агротехники подсолнечника при орошении в уплотненных посевах / И.И. Малыхин // Труды Харьковского сельскохозяйственного института, 1974. – Т. 195.
33. **Малыхин И.И.** Подсолнечник как предшественник / И.И. Малыхин, И. Журба // Земледелие, 1974. - № 3.
10. **Малыхин И.И.** Влияние хлората магния на содержание углеводов в листьях подсолнечника / И.И. Малыхин, Р.И. Смирнова // Бюлл. НТИ по масличным культурам. - Краснодар, 1974. - Вып.4
35. **Малыхин И.И.** Влияние зяблевой обработки на урожай подсолнечника / И.И. Малыхин // Труды Харьковского сельскохозяйственного института, 1975. – Т. 206.
36. **Малыхин И.И.** Подсолнечник предшественник озимых / И.И. Малыхин,

Н. Нещадный // Земледелие, 1976. - № 9.

37. **Малыхин И.И.** Подсолнечник в севооборотах Степи УССР / И.И. Малыхин // Вісник сільськогосподарської науки, 1976. - № 12.

38. **Малыхин И.И.** Десикация и качество семян подсолнечника / И.И. Малыхин, И.В. Ромашко // Зерновое хозяйство, 1976. - № 7.

39. **Малыхин И.И.** Гербициды при возделывании подсолнечника / И.И. Малыхин // Труды Харьковского сельскохозяйственного института, 1975. – Т. 221.

40. **Малыхин И.И.** Размещение подсолнечника в севообороте / И.И. Малыхин // Труды Харьковского сельскохозяйственного института, 1977. – Т. 242. - С. 18-22.

41. **Малыхин И.И.** Озимые после подсолнечника в севообороте / И.И. Малыхин // Труды Харьковского сельскохозяйственного института, 1977. – Т. 242. – С.22-24.

42. **Малыхин И.И.** Влияние заразики на урожай подсолнечника / И.И. Малыхин, Р.М. Бакина // Защита растений, 1977. - № 7.

43. **Малыхин И.И.** Подсолнечник на поливе / И.И. Малыхин // Материалы VII Международной конференции по подсолнечнику.- М.: Колос, 1978.

44. **Малыхин И.И.** Размещение подсолнечника в севообороте / И.И. Малыхин // Зерновое хозяйство, 1978. - № 10.

45. **Малыхин И.И.** Влияние срока хранения и подготовки семян подсолнечника / И.И. Малыхин // Труды Харьковского сельскохозяйственного института, 1978. – Т. 252.

46. **Малыхин И.И.** Фитомиза – эффективное средство борьбы с заразой подсолнечника / И.И. Малыхин, Р.М. Бакина // Информационный листок. ВЦНТИ, 1978.

47. **Малыхин И.И.** Меры борьбы со злостными болезнями подсолнечника / И.И. Малыхин // Информационный листок Ворошиловградского ВЦНТИ, 1978.

48. **Малыхин И.И.** Влияние весенне-летней обработки почвы на урожай

семян подсолнечника / И.И. Малыхин // Труды Харьковского сельскохозяйственного института, 1978. – Т. 252.

49. **Малыхин И.И.** Подсолнечник при орошении городскими сточными водами / И.И. Малыхин // Труды Харьковского сельскохозяйственного института, 1979. – Т. 260.

50. **Малыхин И.И.** Подсолнечник / И.И. Малыхин, Г.И. Каверина / Справочник по удобрениям. - Донецк: Донбасс, 1980.

51. **Малыхин И.И.** Снизить поражаемость подсолнечника заразихой / И.И. Малыхин // Масличные культуры, 1983. - № 6. - С. 31-32.

52. **Малыхин И.И.** Накопитель заразихи / И.И. Малыхин // Защита растений, 1984. - № 3. - С.35.

53. **Малыхин И.И., Решетняк Н.В.** Продолжительность хранения семян подсолнечника и их качество // Масличные культуры, 1985. – № 6. – С. 26-27.

54. **Малыхин И.И., Бакина Р.М.** Фитомиза на колхозном поле. Информационный листок № 265, - 1986. изд-во «Технаука». – 4 с.

13.2. Научные труды Дранищева Н.И.

1. Дранищев М.І., Решетняк М.В., Овчаренко А.С. Підзимова сівба соняшнику // Пропозиція, 2005. – № 8-9. – С. 54-56.

2. Дранищев Н.И., Решетняк Н.В. Подзимний посев подсолнечника // Земледелие, 2005. – №1. – С. 36-38.

3. Дранищев Н.И., Павлов А.Л., Решетняк Н.В. Урожайность подсолнечника в зависимости от сроков сева // Збірник наукових праць Луганського національного аграрного університету. – Луганськ: ЛНАУ, 2006. – № 58 (81). – С.10-15.

4. Дранищев Н.И., Решетняк Н.В., Павлов А.Л. Подзимний сев подсолнечника // Збірник наукових праць ЛНАУ. Серія: Сільськогосподарські науки. – Луганськ: ЛНАУ, 2001. - № 36(48). - С.22 -25.

5. **Дранищев М.І.,** Стотченко В.Ю., Попитченко Л.М., Яіков І.О. Адаптація

технології вирощування соняшнику у зв'язку із зміною агрокліматичних умов
// Науковий вісник Луганського національного аграрного університету. –
Луганськ: «Елтон-2», 2011. № 25. – С.62-65.

Драніщев М.І., Решетняк М.В., Гайова С.В. Використання вологи посівами
материнських форм гібридів соняшнику різних типів залежно від густоти
рослин // Збірник наукових праць Луганського НАУ. Серія
«Сільськогосподарські науки».- Луганськ: Елтон-2, 2009.-№100.-С.57-59.

Решетняк Н.В., Дранищев Н.И.Влияние экологических условий выращивания
гибридного подсолнечника «Ясон» на семенную продуктивность и
урожайность / Щорічний збірник наук. праць «Екологічні аспекти Луганщини
в контексті розвитку регіону» Луганськ: ЛНАУ, 2009.- С.79-81.

11. Гайова С.В., Драніщев М.І., Стотченко В.Ю. Урожайність та її структура у
материнських форм гібридів соняшнику різних типів залежно від густоти
рослин та термінів сівби // Науковий вісник Луганського НАУ. Серія
«Сільськогосподарські науки». – Луганськ: Елтон-2, 2009. – №7. – С. 7-10.

12. Драніщев М.І., Стотченко В.Ю., Гайова С.В., Решетняк М.В. Ріст і
розвиток рослин вихідних материнських форм гібридів соняшнику залежно
від густоти при різних строках сівби // Науковий вісник Луганського НАУ.
Серія «Сільськогосподарські науки». – Луганськ: Елтон-2, 2009.– №7.– С.15-
19.

13. Драніщев М.І., Тимошин М.М., Токаренко В.М. Водоспоживання озимої
пшениці в парозерновій ланці сівоzmіни в умовах Донбасу // науковий вісник
Луганського НАУ.Серія «Сільськогосподарські науки». – Луганськ: Елтон-2,
2009.– №7.– С.20–21.

14. Решетняк М.В., Драніщев М.І., Павлов О.Л. Вплив насичення сівоzmін
соняшником на врожайність і фітосанітарний стан ґрунту його // Вісник
наукових праць Луганського НАУ.Серія «Сільськогосподарські науки». –
Луганськ: Елтон-2, 2009.– №7.– С.22–24.

Драніщев М.І., Решетняк М.В., Гайова С.В. Використання вологи посівами
материнських форм гібридів соняшнику різних типів залежно від густоти

рослин // Збірник наукових праць Луганського НАУ. Серія

«Сільськогосподарські науки».- Луганськ: Елтон-2, 2009.-№100.-С.57-59.

Гайова С.В. Оптимальна густота рослин материнських форм гібридів соняшнику різних типів // Збірник наукових праць Луганського НАУ. Серія

«Сільськогосподарські науки».- Луганськ: Елтон-2, 2009.-№100.-С.28-31.

18. Косогова Т.М., Гайова С.В. Площа листя, чиста продуктивність фотосинтетичних пігментів у рослин соняшника залежно від щільності // Збірник наукових праць Луганського НАУ. Серія «Сільськогосподарські науки».- Луганськ: Елтон-2, 2009.-№100.-С.98–100.

1. Лубовський М.П., Лубовський К.М. Використання зайнятих парів. – Луганськ: Луганське обласне видавництво, 1961. – 46 с.

2. Лубовський М.П. Система зяблевого обробітку ґрунту в посушливих районах УРСР. – Київ: Державне вид-во літератури УРСР, 1962. – 16 с.

3.

13.4. Научные труды Решетняка Н.В.

1. Решетняк Н.В. Влияние предшественников и способов основной обработки почвы на урожайность и качество семян подсолнечника в условиях северной степи Украины. – Дисс. на соискание уч. ст. канд. с.-х. по спец. 06.01.01.-общее земледелие, Ворошиловград, 1989. – 200 с.

2. Решетняк Н.В. Подсолнечник в севообороте / Н.В. Решетняк // Масличные культуры, 1983. – № 5. – С. 19-21.

3. Решетняк Н.В. Предпосевная обработка семян подсолнечника экстрактом из проростков семян других культур / Н.В. Решетняк // Информационный листок Ворошиловградского ВЦНТИ, 1983. – № 83-024.
4. Решетняк Н.В., Грабак Н.Х. Совершенствовать агротехнику подсолнечника в Дробассе / Н.В. Решетняк, Н.Х. Грабак // Масличные культуры, 1984. – № 5. С.24-26.
5. Решетняк Н.В. Изучение прешествеников подсолнечника в Донбассе / Н.В. Решетняк // Сборник научных трудов ХСИ, 1987. – Т. 320. С. 51-56.
6. Решетняк Н.В. Новый высокоурожайный сорт подсолнечника – Конкурент / Н.В. Решетняк, Н.Б. Мельникова, А.С. Соболев // Информационный листок Ворошиловградского НТЦНТИ, 1988. – № 88-222.
7. Решетняк Н.В. Агроэнергетическая оценка биологического звена севооборота выращивания подсолнечника в условиях Донбасса с применением нового орудия основной обработки почвы / Н.В. Решетняк, А.Г. Дегтярь // Материалы Международной научно-технической конференции МГУ им. М.В. Ломоносова. – М.: МАДИ-Ту, 1998. – С. 150-152.
8. Решетняк Н.В. Влияние сроков сева гибридов подсолнечника с различным периодом вегетации в условиях Донбасса на урожайность и качество семян / Н.В. Решетняк // Збірник наукових праць Луганського національного аграрного університету. – Луганськ: ЛНАУ, 1999. - № 4. – С.69-71.
9. Решетняк Н.В. Влияние сроков сева гибридов подсолнечника на водно-физические свойства почвы и засоренность поля / Н.В. Решетняк // Збірник наукових праць Луганського національного аграрного університету. – Луганськ: ЛНАУ, 2000. - № 6 (15). – С.78-81.
10. Решетняк Н.В. Актуальные проблемы возделывания подсолнечника в современных условиях / Н.В. Решетняк, Н.И. Дранищев, И.И. Малыхин // Збірник наукових праць Луганського національного аграрного університету. – Луганськ: ЛНАУ, 1999. - № 5 (14). – С.165-171.

11. Решетняк М.В. Боротьба з бур'янами у підзимовому посіві соняшнику / М.В. Решетняк, М.І. Драніщев // Збірник наукових праць Луганського НАУ. Серія: Сільськогосподарські науки. - Луганськ: Елтон-2. – Луганськ: ЛНАУ, 2007. - № 77 (100). – С.75-78.
12. Решетняк М.В., Дранищев М.І. Продуктивність соняшнику при підзимовому терміні сівби // Збірник наукових праць Луганського НАУ. Серія: Сільськогосподарські науки. - Луганськ: Елтон-2. – Луганськ: ЛНАУ, 2007. - № 100. – С.129-133.
13. Решетняк М.В., Драніщев М.І., Овчаренко А.С. Патент № 19914 «Спосіб озимої сівби насіння соняшнику», 2007. – К.: Бюл. Держдепартаменту інтелектуальної власності, № 1. – 4 с.
14. Решетняк М.В., Драніщев М.І., Павлов О.Л. Патент № 36222 «Препарат для предпосівної обробки насіння «Нива», 2008. – К.: Бюл. Держдепартаменту інтелектуальної власності, № 2. – 4 с.
15. Решетняк Н.В. Получение экологически чистого растительного топлива в севооборотах, насыщенных масличными культурами / Н.В. Решетняк, Н.И. Дранищев, В.Е. Стотченко // Вісник Луганського національного ун-ту ім. Тараса Шевченка. Серія: Біологічні науки, 2008. – № 14 (153). – С.94-99.
16. Решетняк М.В. Підзимова сівба соняшнику на Сході України / М.В. Решетняк, М.І. Драніщев, О.Л. Павлов // Збірник наукових праць Луганського НАУ. Серія: Сільськогосподарські науки. - Луганськ: Елтон-2. – Луганськ: ЛНАУ, 2008. - № 86. – С.172-176.
17. Решетняк М.В. Застосування нових гербіцидів для боротьби з бур'янами у підзимовому посіві соняшнику / М.В. Решетняк, М.І. Драніщев, О.Л. Павлов // Збірник наукових праць Луганського НАУ. Серія: Сільськогосподарські науки. - Луганськ: Елтон-2. – Луганськ: ЛНАУ, 2008. - № 93. – С.73-77.

18. Решетняк М.В., Драніщев М.І., Торба А.І., Токаренко В.М. Продуктивність соняшнику і шляхи її підвищення в зоні впливу системи лісових смуг при підзимовому терміні сівби // Науковий вісник ЛНАУ. Серія: Сільськогосподарські науки // Ред. Ткаченко В.Г. – Луганськ: Елтон -2, 2009. - № 11 . – С.15-17.
19. Решетняк Н.В. Разработка севооборота для получения моторных топлив растительного происхождения / Н.В. Решетняк. Н.И. Дранищев, В.Е. Стотченко, А.Л. Павлов // Збірник наукових праць Луганського НАУ. Серія: Сільськогосподарські науки. - Луганськ: Елтон-2. – Луганськ: ЛНАУ, 2009. - № 7. – С.43-47.
20. Решетняк М.В. Вплив насичення сівозмін соняшником на його врожайність і фітосантарний стан ґрунту / М.В. Решетняк, М.І. Драніщев, О.Л. Павлов // Збірник наукових праць Луганського НАУ. Серія: Сільськогосподарські науки. - Луганськ: Елтон-2. – Луганськ: ЛНАУ, 2009. - № 7. – С.22-25.
21. Решетняк М.В. Агрофізичні властивості ґрунту в залежності від способу основного обробітку / М.В. Решетняк та ін. // Науковий вісник ЛНАУ. Серія: Сільськогосподарські науки // Ред. Ткаченко В.Г. – Луганськ: Елтон -2, 2009. - № 11 . – С.54-56.
- 22. Решетняк М.В., Драніщев М.І., Павлов О.Л. Агротехнічні та хімічні засоби боротьби з бур'янами у підзимовому посіві соняшнику // Науковий вісник ЛНАУ. Серія: Сільськогосподарські науки // Ред. Ткаченко В.Г. – Луганськ: Елтон -2, 2010. - № . – С.**
23. Решетняк Н.В., Дранищев Н.И., Павлов А.Л. К вопросу об оптимизации условий выращивания подсолнечника // Науковий вісник ЛНАУ. Серія: Сільськогосподарські науки // Ред. Ткаченко В.Г. – Луганськ: Елтон -2, 2010. - № 12 . – С. 160-164.
24. Решетняк М.В., Драніщев М.І., Стотченко В.Ю., Павлов О.Л., Балабанов

Г.В. Порівняльна продуктивність соняшнику при підзимовому, ранньовесняному та традиційному весняному строках сівби // Науковий вісник Луганського національного аграрного університету. – Луганськ: «Елтон-2», 2011. № 25. – С.144-148.

25. Решетняк Н.В. Сроки сева и урожайность подсолнечника разных групп спелости в условиях Донбассе / Н.В. Решетняк, Т.М. Косогова, А.Н. Краевский, Ю.А. Ганзий, А.А. Решетняк // Актуальные вопросы инновационного развития агропромышленного комплекса: материалы Международной научно-практической конференции, 28-29 января 2016 г., Курск: – Курск, ч.2 – С. 141-146.

26. Решетняк Н.В. Влияние сроков сева раннеспелых сортов и гибридов подсолнечника на опыление культуры и воднофизические свойства почвы / Н.В. Решетняк, Л.М. Попытченко, Н.Н. Тимошин, А.А. Решетняк, Ю.А. Ганзий // Аграрная наука – сельскому хозяйству: сборник статей: в 3 кн. / XII Международная научно-практическая конференция (7-8 февраля 2017 г.). – Барнаул: РИО Алтайского ГАУ, 2017. Кн. 1. – 347 с. (С. 262-264).

27. Решетняк Н.В., Косогова Т.М., Ганзий Ю.А., Легкодух А.А., Фурсо В.О., Малыхин И.И. Фитомиза в борьбе с болезнью в посевах подсолнечника

Решетняк Н.В., Дранищев Н.И. Влияние экологических условий выращивания гибридного подсолнечника «Ясон» на семенную продуктивность и урожайность / Щорічний збірник наук. праць «Екологічні аспекти Луганщини в контексті розвитку регіону» Луганськ: ЛНАУ, 2009.- С.79-81.

Гайова С.В., Дранищев М.І., Стотченко В.Ю. Урожайність та її структура у материнських форм гібридів соняшнику різних типів залежно від густоти рослин та термінів сівби // Науковий вісник Луганського НАУ. Серія «Сільськогосподарські науки». – Луганськ: Елтон-2, 2009. – №7. – С. 7-10.

12. Дранищев М.І., Стотченко В.Ю., Гайова С.В., Решетняк М.В. Ріст і

розвиток рослин вихідних материнських форм гібридів соняшнику залежно від густоти при різних строках сівби // Науковий вісник Луганського НАУ. Серія «Сільськогосподарські науки». – Луганськ: Елтон-2, 2009.– №7.– С.15-19.

13.3. Научные труды Стотченко В.Е.

1. Стотченко В.Е. Минимализация обработки почвы при выращивании подсолнечника в северной степи УССР. – Дисс. на соискание уч. ст. канд. с.-х. по спец. 06.01.01.- общее земледелие, Ворошиловград, 1982. – 205 с.
2. **Стотченко В.Е.** Рекомендации по технологии возделывания подсолнечника в Ворошиловградской области на 1978 и 1979 гг. / В.Е. Стотченко, Г.Н. Полуэктов, А.Н. Краевский, В.Ф. Матвиенко. - Ворошиловград: Ворошиловградская правда, 1978, 1979 (2 п.л.).
3. **Стотченко В.Е.** Плоскорезная обработка почвы под подсолнечник / В.Е. Стотченко, А.Н. Краевский // Днепропетровск. Бюлл. ВНИИ кукурузы, 1980.- № 1(55) (3 стр.).
4. **Стотченко В.Е.** Прогрессивная технология возделывания подсолнечника / В.Е. Стотченко, И.Ф. Мосьпан, А.Н. Краевский / Информационный листок ВЦНТИ, 1981. -№ 125-81./
5. **Стотченко В.Е.** Возделывание подсолнечника при плоскорезной обработке почвы / В.Е. Стотченко, Н.А. Гриценко, А.Н. Краевский / Информационный листок ВЦНТИ, 1981. -№ 123-81.
6. **Стотченко В.Е.** Агротехника подсолнечника: Справочник по земледелию Донбасса / В.Е. Стотченко, И.К. Рясиченко. -Донецк: Донбасс, 1982. (4 стр.).
7. **Стотченко В.Е.** Приемы предпосевной подготовки почвы и ухода за посевами подсолнечника при плоскорезной обработке / В.Е. Стотченко, А.Н. Краевский // Степное земледелие. - К.: Урожай, 1982, вып. 16. - С.60-63.
8. **Стотченко В.Е.** Сроки уборки подсолнечника / В.Е. Стотченко, А.Н. Краевский // Масличные культуры, 1984. -№ 4.

9. **Стотченко В.Е.** Густота посева подсолнечника при плоскорезной обработке почвы / В.Е. Стотченко, А.Н. Краевский, Карпенко А.А. и др. // Масличные культуры, 1984. -№ 5.
10. **Стотченко В.Е.** Подсолнечник.- В кн.: Научно обоснованная система земледелия Ворошиловградской области / В.Е. Стотченко, А.Н. Краевский , И.И. Малыхин. - Ворошиловград: Ворошиловградская правда, 1978, 1986 (3 стр.).
11. **Стотченко В.Е.** Приемы повышения урожайных свойств семян подсолнечника / В.Е. Стотченко, А.Н. Краевский, А.А. Карпенко // Селекция и семеноводство, 1986.- № 6. (2 стр.).
12. **Стотченко В.Е.** Строки сівби і врожайність соняшнику / В.Е. Стотченко, А.Н. Краевский, А.А. Карпенко // Вісник сільськогосподарської науки, 1986.- № 12. (3 стр.).
13. **Стотченко В.Е.** Агротехника и пораженность подсолнечника гнилями и болезнями / В.Е. Стотченко, А.Н. Краевский // Защита растений, 1988. - № 7. (2 стр.).
14. **Стотченко В.Е.** Руководство по освоению степной интенсивной технологии возделывания подсолнечника в Ворошиловградской области / В.Е. Стотченко, А.Н. Краевский, А.А. Карпенко. - Ворошиловград: Ворошиловградская правда, 1978, 1979 (2 п.л.).
15. Стотченко В.Е. Сев подсолнечника в Ворошиловградской области / В.Е. Стотченко, А.Н. Краевский // Технические культуры, 1990, № 2. – С.18-20.
13. **Стотченко В.Е.** Гибридный подсолнечник - залог высокой урожайности семян / В.Е. Стотченко, А.Н. Краевский, А.А. Карпенко. - Луганск:ЦНТЭИ, 1995, № 13-95.
16. **Стотченко В.Е.** Методические рекомендации по семеноводству районированных и перспективных гибридов подсолнечника в Луганской области / В.Е. Стотченко, А.Н. Краевский, А.А. Карпенко. - Луганск:ЦНТЭИ, 1996.
17. **Стотченко В.Е.** Новое в технологии выращивания подсолнечника / В.Е.

Стотченко, А.Н. Краевский. - - Луганск:ЦНТЭИ, 1996. - № 10-96/р.

18. Стотченко В.Е. Основные технологические требования и методика выращивания семян подсолнечника на участке гибридизации / В.Е. Стотченко, В.Н. Кабан. - Луганск: Знание, 1999.

19. Стотченко В.Е. Новые отечественные гибриды подсолнечника – залог стабильных урожаев / В.Е. Стотченко, В.Н. Кабан, В.Г. Королева // Информлисток: Луганский ЦНТЭИ, 2000.– № 10. – 4 с.

20. Стотченко В.Е. Площади питания и способы полива ультрараннего гибрида подсолнечника Харьковский-49 в условиях Степной зоны Украины / В.Е. Стотченко, Н.В. Решетняк, А. А. Овчаренко // Збрник наукових праць ЛДАУ, 2001. - 105-109.

21. Стотченко В.Е. Особенности роста и развития растений подсолнечника в зависимости от их густоты / В.Е. Стотченко, Н.И. Дранищев, В.М.Пахниц // Збрник наукових праць ЛНАУ, 2002. - № 18 (30). С.23-25.

22. Стотченко В.Е. Рост и развитие растений, урожайность различных по скороспелости биотипов подсолнечника в зависимости от густоты и ширины междурядий / В.Е. Стотченко, Н.И. Дранищев, П.Н. Самолов // Збрник наукових праць ЛНАУ, 2004. - № 18 (30). - С.22-28.

23. Стотченко В.Е. Особенности роста и развития растений разных по скороспелости генотипов подсолнечника в зависимости от густоты схемы посева / В.Е. Стотченко, Н.И. Дранищев, П.Н. Самолов // Збрник наукових праць ЛНАУ, 2005. - № 47 (70). - С.31-35.

24. Стотченко В.Е. Коэффициенты водопотребления подсолнечника в зависимости от способов сева и густоты растений / В.Е. Стотченко, Н.И. Дранищев, Н.В. Решетняк // Збрник наукових праць ЛНАУ, 2006. - № 58 (81). - С.15-18.

25. Стотченко В.Е. Влияние ширины междурядий и густоты растений подсолнечника на урожайность и качество семян / В.Е. Стотченко, Н.И. Дранищев // Збрник наукових праць ЛНАУ, 2006. - № 58 (81). - С.123-127.

26. **Стотченко В.Е.** Рост и развитие материнских форм простых межлинейных гибридов подсолнечника в зависимости от их особенностей и густоты растений / В.Е. Стотченко, Н.И. Дранищев, С.В. Гаевая, Н.В. Решетняк // Збірник наукових праць ЛНАУ, 2006. - № 69 (92). - С.30-33.
27. **Стотченко В.Е.** Проблемы повышения урожайности подсолнечника в современных условиях / В.Е. Стотченко, Н.И. Дранищев, П.Н. Самолов // Збірник наукових праць ЛНАУ, 2006. - № 69 (92). - С.32-42.

4. Стотченко В.Ю. Вплив густоти на ріст і розвиток рослин материнських форм гібридів соняшнику // Збірник наукових праць Луганського НАУ. Серія «Сільськогосподарські науки». – Луганськ: Елтон-2, 2009. – №100. – С.153–156.
26. **Стотченко В.Е.** Регулирование эффективности использования биоклиматических и почвенных ресурсов путем изменения густоты растений материнских форм гибридов подсолнечника разных типов // Щорічний збірник наук. праць «Екологічні аспекти Луганщини в контексті розвитку регіону». – Луганськ: ЛНАУ, 2009. – С.63–67

27. Гайова С.В. Біотичні відносини в агрофітоценозі соняшнику залежно від густоти // Щорічний збірник наук. праць «Екологічні аспекти Луганщини в контексті розвитку регіону».- Луганськ: ЛНАУ, 2009.– С.86–90.
28. Стотченко В.Ю., Решетняк М.В., Гайова С.В. Формування елементів структури врожаю вихідних материнських форм гібридів соняшнику залежно від густоти і строків сівби // Вісник наукових праць Луганського НАУ. Серія «Сільськогосподарські науки». – Луганськ: Елтон-2, 2009.– №7.– С.60–63.

13.3. Научные труды Попытченко Л.М.

1. Попытченко Л.М. Агрометеорологические показатели условий выращивания подсолнечника в Донбассе / Л.М. Попытченко // Збірник наукових праць ЛНАУ. Серія: Сільськогосподарські науки. – Луганськ: ЛНАУ, 2000. - № 6(15). – С.76 – 78.
2. Попытченко Л.М. Учет агрометеорологических условий при посеве подсолнечника в Луганской области / Л.М. Попытченко // Збірник наукових праць ЛНАУ. Серія: Сільськогосподарські науки. – Луганськ: ЛНАУ, 2001. - № 7(19). - С.72 -74.
3. Попытченко Л.М. Влияние погодных условий на урожайность подсолнечника и кукурузы / Л.М. Попытченко // Збірник наукових праць ЛДАУ. Серія: Сільськогосподарські науки. - Луганськ: ЛНАУ, 2002. - № 18 (30) – С.68-70.
4. Пахниц В.М., Дранищев Н.И., Стотченко В.Е. Особенности роста и развития растений подсолнечника в зависимости от скороспелости биотипов и густоты // Збірник наукових праць, ЛНАУ. Серія:

- Сільськогосподарські науки. - Луганськ: Елтон-2. – 2002. – № 18(30). – С. 65-68.
5. Попытченко Л.М. Агрометеорологические условия роста и развития растений подсолнечника в условиях Луганской области / Л.М. Попытченко // Збірник наукових праць ЛНАУ. Серія: Сільськогосподарські науки. - Луганськ: Елтон, 2004. - № 36(48). – С.91- 94.
 6. Попытченко Л.М. Основные показатели погоды в период вегетации подсолнечника / Л.М. Попытченко // Збірник наукових праць ЛНАУ. Серія: Сільськогосподарські науки. - Луганськ: Елтон-2, 2005. - № 47(70). – С.115 – 117.
 7. Попытченко Л.М. Агроклиматическая оценка выращивания подсолнечника в Луганской области / Л.М. Попытченко // Збірник наукових праць ЛНАУ. Серія: Сільськогосподарські науки. - Луганськ: Елтон-2, 2006. - № 69(92). – С.66-68.
 8. Попытченко Л.М. Агрометеорологические и агроклиматические особенности выращивания подсолнечника в условиях Луганской области / Л.М. Попытченко // Збірник наукових праць ЛНАУ. Серія: Сільськогосподарські науки. - Луганськ: Елтон, 2006. - № 58(81). – С.92-95.
 9. Попытченко Л.М. Биоклиматический потенциал территории Луганской области и его использование подсолнечником / Л.М. Попытченко // Збірник наукових праць ЛНАУ. Серія: Сільськогосподарські науки. - Луганськ: Елтон-2, 2007. - № 77(100).– С. 71-74.
 10. Попытченко Л.М. Адаптация сроков сева подсолнечника к погодным условиям Луганской области / Л.М. Попытченко // Збірник наукових праць ЛНАУ. Серія: Сільськогосподарські науки. - Луганськ: ЛНАУ, 2007. - № 80(103). – С.63 – 66.
 11. Попытченко Л.М. Сравнительная агроклиматическая оценка выращивания подсолнечника в разных районах Донецкой области /

- Л.М. Попытченко // Збірник наукових праць ЛНАУ. Серія: Сільськогосподарські науки. - Луганськ: Елтон-2, 2007. - № 80(103) - С.67 - 75.
- 12.Попытченко Л.М. Продуктивність клімату по відношенню до сільськогосподарських культур в сучасних агроекологічних умовах / Л.М. Попытченко // Збірник наукових праць ЛНАУ. Серія: Сільськогосподарські науки. - Луганськ: Елтон-2, 2008. - № 82. – С.124-130.
- 13.Косогова Т.М. Суммарное содержание хлорофилла в листьях материнских форм гибридов подсолнечника разных типов / Косогова Т.М., Попытченко Л.М., Гаева С.В // Збірник наукових праць ЛНАУ. Серія: Сільськогосподарські науки. - Луганськ: Елтон-2, 2008. - №86. – С.133-136.
- 14.Попытченко Л.М. Регулювання термінів сівби соняшнику в залежності від погодних факторів / Л.М. Попытченко // Збірник наукових праць ЛНАУ. Серія: Сільськогосподарські науки. - Луганськ: Елтон-2, 2008. - №86.–С.163-167.
- 15.Драніщев М.І. Сумарний вміст хлорофілів гібридів соняшника залежно від густоти та строків сівби / Драніщев М.І., Косогова Т.М., Решетняк М.В., Попытченко Л.М., Гайова С.В. // Збірник наукових праць ЛНАУ. Серія: Сільськогосподарські науки. - Луганськ: Елтон-2, 2008. - № 93.– С.31-34.
- 16.Попытченко Л.М. Современные агроклиматические условия формирования продуктивности подсолнечника в Донбассе / Л.М. Попытченко // Збірник наук. праць ЛНАУ. Серія: Сільськогосподарські науки. - Луганськ: Елтон-2, 2008. - № 93.– С. 56-60.
- 17.Попытченко Л.М. Прогноз даты сева подсолнечника в условиях конкретного года / Л.М. Попытченко // Збірник наукових праць ЛНАУ. Серія: Сільськогосподарські науки. - Луганськ: Елтон-2, 2008. - № 93.– С.61 – 63.

18. Попытченко Л.М. Изменение климата и формирование продуктивности подсолнечника в Донбассе / Л.М. Попытченко, Н.В. Решетняк // Экология промышленных регионов: материалы Всеукраинской научно-практической конференции, посвященной Всемирному дню охраны окружающей среды. – Алчевск, 2010. – С.45 – 49.
19. Драніщев М.І. Адаптація технології вирощування соняшнику у зв'язку зі зміною агрокліматичних умов / М.І. Драніщев, В.Ю. Стотченко, Л.М. Попытченко, І.О. Яіков // Науковий вісник ЛНАУ. Серія: Сільськогосподарські науки. - Луганськ: Елтон-2, 2011. - № 25. – С.62-64.
20. Попытченко Л.М. Вплив погодних умов на формування продуктивності соняшника в степу України / Попытченко Л.М., Решетняк М.В. // Науковий вісник ЛНАУ. Серія: Сільськогосподарські науки // Ред. Ткаченко В.Г. – Луганськ: Елтон -2, 2013. - № 45 . – С.84-87.
21. Попытченко Л.М. Зміни біокліматичного потенціалу земель Донбасу та його використання соняшником / Попытченко Л.М., Решетняк М.В., Косогова Т.М., Санько І.В. // Науковий вісник ЛНАУ. Серія: Сільськогосподарські науки // Ред. Ткаченко В.Г. – Луганськ: Елтон -2, 2013. - № 45. – С. 88-91.
22. Попытченко Л.М. Сроки сева подсолнечника в условиях изменения климата Донбасса / Л.М. Попытченко // Відновлення біотичного потенціалу агроєкосистем: матеріали II Міжнародної конференції (9 жовтня 2015 р., м. Дніпропетровськ) / за ред. Чорної В.І. - Дніпропетровськ: Арбуз, 2015. - С.162-165.
23. Попытченко Л.М. Использование биоклиматических ресурсов Луганской области при выращивании подсолнечника / Попытченко Л.М., Решетняк Н.В., Назарова А.В. // Современные экологические проблемы и пути их решения: сборник статей I Международной научно-практической конференции, посвященной юбилею Луганского национального аграрного университета (ЛНР, Луганск, 22-23 ноября

2016 г.). – Луганск: ГОУ ЛНР ЛНАУ, 2016. – С. 351-356. [Электронный ресурс]

24. 13.1. Научные труды Тимошина Н.Н.

1. Тимошин Н.Н. Элементы интенсивной почвозащитной технологии возделывания кукурузы на обыкновенных черноземах восточной части северной степи Украины . – Дисс. на соискание уч. ст. канд.. с.-х. по спец. 06.01.01.- общее земледелие, Ворошиловград, 1991. – 235 с.

2. Тохтарь К.И. Екологічна експертиза нових сортів і гібридів соняшнику / К.И. Тохтарь, А.М. Митрошин, О.В. Русанова, **М.М. Тимошин**, С.М. Тимошин // Науковий вісник ЛНАУ. Серія: Сільськогосподарські науки. - Луганськ: Елтон-2, 2014. - № 57. – С.126-131.

25. Косогова Т.М. Рост и развитие *Helianthus annuus* в условиях юго-востока Украины / Косогова Т.М., Решетняк Н.В., Попытченко Л.М. // Матеріали ІІІ Міжнародної наукової конференції «Регуляція росту і розвитку рослин: фізіолого-біохімічні і генетичні аспекти». 11-12 листопада 2014 р. м. Харків. – Х.: ХНУ ім. В.Н.Каразіна, 2014.– С. 162 .

13.1. Научные труды специалистов агрономического факультета

1. **Краевский А.Н.** Основы адаптивных технологий возделывания с.-х. культур. Посолнечник, соя / Система ведения агропромышленного производства Луганской области на период 1997-2005 гг. / А.Н. Краевский, А.А. Карпенко, В.Е. Стотченко, Н.В. Решетняк, Н.В. Ковтун, Е.Н. Шепитько. – Луганск: Лугань, 1997.- С.259-267

2. Краевский А.Н, Карпенко А.А. Новый высокоурожайный гибрид подсолнечника ЛАН-26 // Збірник наукових праць Луганського національного

аграрного університету: Серія с.-г. науки Ред. В.Г. Ткаченко. – Луганськ: Вид-во ЛНАУ, 2002. – № 18 (30). – С.53-54

3. Акимов А.Е., **Рыбина В.Н.** Влияние норм удобрений на урожайность и качество семян подсолнечника в условиях юго-восточной степи Украины // Матеріали міжнародної студентської наукової конференції студентів агрономічного факультету ЛНАУ / Гол. Ред. Ткаченко. – Луганськ: Вид-во ЛДАУ. – 2002. – С.33-38.

4. Чижова М.С., Денисенко А.И., Рыбина В.Н. Продуктивность короткоротационного севооборота при применении минеральных удобрений в условиях Луганской области // Таврійський науковий вісник, 2004. – Вип. 31. – С. 99-106.

5. Рыбина В.Н., Денисенко А.И., Чижова М.С., Матычак Г.П. Изменение плодородия почвы под влиянием низких норм удобрений в короткоротационном севообороте // Збірник наук. праць ЛНАУ. Серія: Сільськогосподарські науки. - Луганськ: Елтон-2, 2005. - №47 (70).– С. 121-124.

6. Денисенко А.И., Каспари В.М., Суслов О.О., Рыбина В.М., Хаблак С.Г. Впровадження екологічно безпечних елементів технології зняття ґрунтовтоми у короткоротацийних сівозмінах в ННВАК ЛНАУ «Колос» // Шляхизабезпечення екологічною безпеки територій»: Матеріали науково-практичної конференції / редкол. А.Ю. Пекин, О.И. Левченков. Луганська облдержрада, Луганська облдержадміністрація. – Луганськ, РВВ ЛДУВС ым. Е. О. Дидоренка, 2012.

7. **Рыбина В.Н., Денисенко А.И.,** Коновалов Д.В. Влияние микроудобрений на урожайность семян подсолнечника // Науковий вісник ЛНАУ. Серія: Сільськогосподарські науки // Ред. Ткаченко В.Г. – Луганськ: Елтон -2, 2014. - № 57 . – С. 98-101.

1. *Кузьминская Т.П., Ковтун Н.В., Кузьминский А.В., Кислый А.П.* Особенности биологии хлопковой совки *Helicoverpa armigera* Нб. в северной Донецкой Степи. Материалы V Международной научной конференции,

посвященной 150-летию выхода сочинения Г. Менделя «Опыты над растительными гибридами» ЛНР, Луганск, 23-25 сентября 2015 г.) // Ред. И.Д. Соколов. Луганск: ГОУ ЛНР ЛНАУ, 2015. - С. 35

2. **Ковтун Н.В.,** Кузьминская Т.П., Кузьминский А.В., Косогова Т.М., Решетняк Н.В., Павлов А.В. Влияние современных агроландшафтов на вредоносность фитофагов Донецкой Степи. /Основы рационального природопользования. Материалы V международной научно-практической конференции, прошедшей в рамках Научного аграрного форума ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ (15 – 16 апреля 2016 года, Саратов). - Саратов 2016.,- С.35-41.

3. Кузьминская Т.П., Кузьминский А.В., Федоренко Е.М., Кислый А.П. Распространение хлопковой совки *Helicoverpa armigera* Нб. в Донецкой Степи. Материалы VI Международная научно-практическая конференция «Проблемы современной биологии», посвященная 130-летию со дня рождения Н.И. Вавилова». 22-25 мая 2017 г., ЛНАУ.

4. Кузьминская Т. П., Решетняк Н. В., Павлов А. Л., Кузьминский А. В. Хлопковая совка *Helicoverpa armigera* Нб. Опасный вредитель подсолнечника а агроландшафтах Донецкой Степи. / Сб. Уральского ГАУ.

5. Краевский А.Н., Винник П.Н. Влияние разных способов основной обработки почвы на продуктивность подсолнечника // Материалы научно – технической конференции научных сотрудников ЛСХИ по итогам 1993 года. – Луганск, 1994. – Часть 1. – С. 51-52

6. Краевский А.Н. Влияние способов, густоты посева и технологий ухода на урожайность подсолнечника // Науко – технічний бюлетень Інституту олійних культур УААН. – Запоріжжя, 1998. – Випуск 3. – С. 195-197

7. Краевский А.Н., Карпенко А.А. Основная обработка почвы в Луганской области // Актуальні проблеми сучасного землеробства. – Доповіді і виступи на Міжнародній науково-практичній конференції. Луганськ: ЛНАУ, 2003.- С. 244-248

8. Краевский А.Н., Карпенко А.А. Сроки сева и возвращения подсолнечника на прежнее поле // Збірник наукових праць Луганського НАУ. – Луганськ: ЛНАУ, 2006. - №58 (81) – С. 67-70
9. Збірник наукових праць Луганського національного аграрного університету /Ред. В.Г. Ткаченко. – Луганськ: Видавництво ЛНАУ, 2007. - № 77 (100). – 248 с. //Наука и производство подсолнечника. Краевский А.Н., Карпенко А.А. – С. 60-63
10. Збірник наукових праць Луганського національного аграрного університету /Ред. В.Г. Ткаченко. – Луганськ: Видавництво ЛНАУ, 2001. - № 11 (23). – 184 С. // Новые методы внедрения научных достижений в производство. Краевский А.Н., Карпенко А.А. – С.62- 65
11. Збірник наукових праць Луганського національного аграрного університету /Ред. В.Г. Ткаченко. – Луганськ: Видавництво ЛНАУ, 2002. - № 18 (30). – 149 с. // Новый высокоурожайный гибрид подсолнечника ЛАН-26. Краевский А.Н., Карпенко А.А. – С. 53-54

Предметный указатель

А

Агротехника выращивания **6.4..**

Агротехнические меры борьбы **8.2.1**

Аденго (Bayer) **8.2.2.**

Алистер Гранд (Bayer) **8.2.2.**

Амброзия полынолистная **8.2.**

Антропогенное загрязнение среды **5.1.2**

Антропогенные воздействия на биосферу **5.1.2**

Аргентина **9.1.**

Атрибут **8.2.2.**

Б

Базис (DuPont) **8.2.2.**

Безотвальная обработка почвы **7.6.**

Биоклиматический потенциал **5.2.1.**

Биологический вынос **8.1.**

Бонитировка климата **5.2.1.**

Борона НН-7200 **7.6.**

Борьба с сорняками **7.1.1.**

Борьба с падалицей подсолнечника **8.2.2.**

Борьба со злаковыми сорняками **8.2.**

Вегетационные поливы **11.2.**

Вердикт (Bayer) **8.2.2.**

Весна **5.1.4.**

Влагозарядковый полив **11.2.**

Влажность корзины **11.3.**

Влияние орошения на урожай семян **11.2.**

Водные ресурсы **5.1.1**

Впервые завезен в Россию **1.1**

Впервые обнаружены источники мужской **1.1**

Временная изоляция **9.1.**

Вспашка **7.6.**

Второй центр формообразования **2.1**

Выпадение осадков **5.1.3.**

Высокоолеиновые гибриды и сорта в Донбассе **6.1.2.**

Вьюнок полевой **8.2.**

Г

Галера Супер (Syngenta) **8.2.2.**

Генетика подсолнечника **6**

Генетические и эффективные классификации климата **5.1.3.**

Генетические центры происхождения культуры **1.1**

Геоморфологические районы Донбасса **5.1.1**

Гербициды с последствием на подсолнечник **8.2.2.**

Гибриды для технологии Экспресс **6.1**

Гибриды и сорта ГНУ «Донская опытная станция им. Л.А. **6.1**

Гибриды и сорта Института масличных культур НААН Украины **6.1**

Гибриды и сорта Института растениеводства им. В.Я. Юрьева **6.1**

Гибриды компании Alta Seeds **6.1**

Гибриды компании Caussade Semences **6.1**

Гибриды компании Dieckmann Seeds **6.1**

Гибриды компании Dow Seeds **6.1**

Гибриды компании Euralis Semences **6.1**

Гибриды компании KWS **6.1**

Гибриды компании Limaqrain **6.1**

Гибриды компании Maisadour Semences **6.1**

Гибриды компании Pioneer **6.1**

Гибриды компании RAGT Semences **6.1**

Гибриды компании Saaten – Union **6.1**

Гибриды компании Strube **6.1**

Гибриды компании Syngent **6.1**

Гибриды ООО «Луганский Институт Селекции и Технологии», ЛИСТ **6.1**

Гибриды Селекционно-генетического института ЗАО «Селена» **6.1**

Гибриды, устойчивые к гербициду Евролайтнинг производственной системы Clearfield **6.1**

Глубина заделки семян подсолнечника **9.3**

Глубина промерзания почвы **5.1.4.**

Глубинная влага **7.4.**

Глубокорыхлитель Great Plains SS1800 **7.6.**

ГМС (генетически маркированная мужская стерильность) **6.3.**

Гранстар Голд **8.2.2.**

Гранстар Ультра (DuPont) **8.2.2.**

Гродил Макси (Bayer) **8.2.2.**

Д

Десиканты, применяемые на подсолнечнике **11.3.**

Дискатор Rapid **7.6.**

Донская опытная станция **6.2.**

Дурнишник обыкновенный **8.2.**

Е

Ежовник обыкновенный **8.2.**

Ж

Жданова Всероссийского НИИ масличных культур им. В.С. Пустовойта» **6.1**

З

Закономерности выращивания подсолнечника **9.3**

Заразиха подсолнечниковая **8.2.**

Зенкор Ликвид (Bayer, Украина) **8.2.2.**

Зима **5.1.4.**

Значение pH почвы **7.3.**

Значение чистых паров **7.5.**

Значения Бк по территории Донбасского региона **5.2.1.**

И

Изменение климатических ресурсов **5.2.1.**

Изучение гетерозиса подсолнечника **6.3.**

Инкрустирование семян **8.1.**

Интенсивность заморозков **5.1.3.**

Интенсивность транспирации **4.5**

Использование для получения масла **1.1**

Использованием занятых паров **8.2.1**

Источник космических воздействий на атмосферу **5.1.2**

К

Калибр (DuPont) **8.2.2.**

Каллисто (Syngenta) **8.2.2.**

Капельное орошение **11.2.**

Кислотность почвы **8.2.2.**

Классификация специальных удобрений **8.1.**

Климат **5.1.1**

Климат современной эпохи **5.1.2**

Климатическая зона Донбасса **5.1.3.**

Колебания климата **5.1.2**

Количество дней с оттепелями **5.1.4.**

Комплекс “Роса” **7.1.1.**

Консервирующая система обработки почвы **7.6.**

Костер полевой **8.2.**

Костер полевой **8.2.**

Культиватор КПС-4 **7.6.**

Л

Ланцелот (Syngenta) **8.2.2.**

Ларен Про (DuPont) **8.2.2.**

Лентипур (зарегистрирован в Беларуси) **8.2.2.**

Лето **5.1.4.**

Линтур **8.2.2.**

Листовая обработка **9.1.**

Логран **8.2.2.**

Локальное внесение минеральных удобрений **7.1.1.**

Лонтрел Гранд (Syngenta) **8.2.2.**

Лучшие предшественники **7.4.**

М

МайсТер (Bayer) **8.2.2.**

МайсТер (Bayer) **8.2.2.**

Максимальная и минимальная температура воздуха **5.1.4.**

Марь белая **8.2.**

Масличный подсолнечник высокоолеиновый **6.1**

Масличный подсолнечник линолевого типат **6.1**

Межеумок **6.1**

Мерлин (Bayer) **8.2.2.**

Меры безопасности при внесении препарата «Нива» **7.3.**

Меры борьбы с амброзией **8.2.**

Методика расчета густоты стояния растений на га **9.3**

Микро- и макроэлементы **7.1.1.**

Микроудобрения для обработки семян **8.1.**

Милагро (Syngenta) **8.2.2.**

Минеральное питание **8.1.**

Минеральное питание подсолнечника **8.1.**

Минеральные удобрения **7.1.1.**

Монитор (Monsanto) **8.2.2.**

Мульчирующая система обработки почвы **7.6.**

Мушкет (Bayer) **8.2.2.**

Н

Н.И. Вавиловым выделено 7 основных первичных центров **2.2**

Наиболее эффективная десикация **11.3.**

Народнохозяйственное значение подсолнечника **1.2**

Не масличный подсолнечник **6.1**

Недостатки при подзимнем сроке сева **9.2.**

Норма основного удобрения **8.1.**

Нулевая обработка почвы **7.6.**

О

Обычная зябь **7.6.**

Опрыскивание микроэлементами **8.1.**

Оптимальная густота стояния растений **9.3**

Оптимальная густота растений **6.4.**

Оптимальная площадь питания **9.3**

Оптимальные сроки сева **6.4.**

Осень **5.1.4.**

Основная обработка почвы **7.5.**

Основной компонент **7.3.**

Основные виды почв **5.1.1**

Осот розовый **8.2.**

Отвальная обработка почвы **7.6.**

Отличие препарата «Нива» от других известных стимуляторов **7.3.**

Оценка биологической продуктивности климата **5.2.1.**

Очистка, просушка семян **7.2.**

П

Первичные центры формообразования **2.1**

Первое использование подсолнечника в народной селекции **1.1**

Первое упоминание о подсолнечнике **1.1**

Первый сорт В.С. Пустовойта **1.1**

Перекрестный сев **9.1.**

Период покоя семян период покоя **7.2.**

Пик (Syngenta) **8.2.2.**

Плоскорезная основная обработка почвы **7.6.**

Повышение температуры и осадков в зоне Степи **5.1.3.**

Подзимний посев **9.1.**

Подсолнечник как предшественник **7.4.**

Поздние поливы или осадки в период налива семян **11.2.**

Пойнтер (DuPont) **8.2.2.**

Полив дождеванием **11.2.**

Полив по бороздам **11.2.**

Полупаровую обработка почвы **7.6.**

Получение гибридных семян **6.3.**

Послойная обработка зяби **7.6.**

Потребление элементов питания подсолнечником **8.1.**

Появление подсолнечника в Европе **1.1**

Препараты, содержащие 2,4-Д **8.2.2.**

Препараты, содержащие амидосульфурон **8.2.2.**

Препараты, содержащие атразин **8.2.2.**

Препараты, содержащие имазетапир **8.2.2.**

Препараты, содержащие кломазон **8.2.2.**

Применение микроудобрений Atlantica Agricola **8.1.**

Применение микроудобрений Valargo **8.1.**

Применение микроудобрений Yara **8.1.**

Применение микроудобрений Нутриванты **8.1.**

Применение удобрений Coda **8.1.**

Применение удобрений Kemira **8.1.**

Применение удобрений ADOB **8.1.**

Применение удобрений Реаком **8.1.**

Применение удобрений Эколист **8.1.**

Припосевные удобрения **8.1.**

Прирост растительной массы **5.2.2.**
Продолжительностью безморозного периода на поверхности почвы **5.1.3.**
Пространственная изоляция **6.4.**
Пунктирный способ сева **9.1.**
Пустовойта, Краснодар **6.1**
Путь к ресурсосберегающим технологиям **7.5.**
Пырей ползучий **8.2.**

Р

Радиоактивные изотопы в атмосфере **5.1.2**
Райфл (DuPont) **8.2.2.**
Расход воды за период вегетации подсолнечника **4.5**
Расчет оптимальной густоты стояния растений
Режим орошения **11.2.**
Результаты исследований по изучению сроков сева **9.2.**
Роль подсолнечника в снегозадержании **7.5.**
Роторный измельчитель Schulte S150 **7.1.1.**
Рыхлитель РН-1,75 **7.6.**

С

Севооборот **7.1.1.**
Секатор Турбо (Bayer) **8.2.2.**
Семеноводство Rf-линий, ЦМС – линий **6.2.**
Семеноводство Харьковской селекции **6.2.**
Серто плюс (BASF) **8.2.2.**
Сеялка «MORRIS» **7.6.**
Сеялка «Кинзе» **7.6.**
Системы основной обработки почвы под подсолнечник **7.6.**
Смещение сроков сева **9.1.**
Снежный покров **5.1.4.**
Современные гибриды и сорта подсолнечника **6.1.**

Солнечная радиация **5.1.3.**

Соотношение компонентов препарата **7.3.**

Сорта ГНУ Всероссийский НИИ масличных культур им. В.С. **6.1**

Сорта и гибрид в Донбассе **6.1.3.**

Сорта разделены на четыре группы **5.2.2.**

Способ сева **6.1.3.**

Способы основной обработки почвы **7.1.1.**

Способы сева **9.1.**

Сроки и способы внесения удобрений **8.1.**

Статьи Малыхина И.И. **12. 1.**

Статьи Дранищева Н.И. **12.2**

«Сириус» **9.1.**

Статьи Краевского А.Н. **12.7**

Статьи Кузьминской Т.П. и Кузьминского А.В. **12.6.**

Статьи Попытченко Л.М. **12. 5.**

Статьи Решетняка Н.В. **12.3.**

Статьи Стотченко В.Е. **12.4.**

Стеллар **8.2.2.**

Стимулятор «Нива Люкс» и назначение **7.3.**

Сужение междурядий в посевах **9.1.**

СУПН -8 **6.4.**

Схема посева **6.4.**

Схемы подготовки почвы **7.5.**

Схемы севооборотов **7.1.1.**

Т

Таек (DuPont) **8.2.2.**

Таро (DuPont) **8.2.2.**

Технология выращивания **9.2.**

Типы гибридов **6.4.**

Типы подсолнечника **1.2**

Титус Экстра (DuPont) **8.2.2.**

Трансгенные организмы **6.1.1.**

У

Уборку подсолнечника **11.3.**

Удвоение концентрации CO₂ **5.1.2**

Удобрения для прикорневых подкормок **8.1.**

Улучшенная зябь **7.6.**

Урожайность **9.2.**

Учение о центрах Н. И. Вавиловым **2.2**

Ф

Фактор повышения урожайности **6.4.**

Фенологические наблюдения **9.2.**

Формирования продуктивности подсолнечника **5.3.**

Х

Хармони (DuPont) **8.2.2.**

Хелатообразователи **7.3.**

Химическая обработка посевов **11.3.**

Химические меры борьбы с сорняками **8.2.1**

Химические элементы для роста и развития растений подсолнечника **8.1.**

Хранения семян сорт Армавирский 3497 **7.2.**

Ц

Циклахена дурнишниковлистная **8.2.**

Цитоплазматическая мужская стерильность **6.2.**

Цитоплазматической стерильности **1.1**

Щ

Щетинник зеленый **8.2.**

Щирица запрокинутая **8.2.**

Э

Экспресс (DuPont) **8.2.2.**

Эллай Супер (DuPont) **8.2.2.**

Элюмис (Syngenta) **8.2.2.**

R

RTS Salford **7.6**

C

CELVIN- 696 **6.1.1.**

Clearfield **6.1.1. , 8.2.2**

M

Mini-till **7.1.1.**

N

No-till **7.1.1.**

S

Strip- till **7.1.1. , 7.6.**

J

John Deere 2700 **7.6.**

U

UNIA Kret B 5 **7.6.**