

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА И ПРОДОВОЛЬСТВИЯ ЛНР  
ГОУ ЛНР ЛУГАНСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

**АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ СТАБИЛИЗАЦИИ  
АГРОЭКОСИСТЕМ**

*материалы Международной научно-практической конференции*

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА И ПРОДОВОЛЬСТВИЯ ЛНР  
ГОУ ЛНР «ЛУГАНСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ СТАБИЛИЗАЦИИ  
АГРОЭКОСИСТЕМ**

*материалы Международной научно-практической конференции  
(ЛНР, Луганск, 28-29 мая 2019 г.)*

Луганск  
2019

УДК631/635(063)

Актуальные вопросы стабилизации агроэкосистем: материалы Международной научно-практической конференции. – Луганск: ГОУ ЛНР ЛНАУ. – 2019. – 154 с.

В сборнике материалов конференции представлены результаты научных исследований, которые проводились учеными, студентами, магистрантами, аспирантами и сотрудниками ГОУ ЛНР «Луганский национальный аграрный университет» и других вузов и научно-исследовательских учреждений.

Тексты статей подготовлены в соответствии с материалами, представленными авторами.

© Коллектив авторов, 2019

© Государственное образовательное учреждение Луганской Народной Республики «Луганский национальный аграрный университет, 2019

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>Барановский А.В., Косогова Т.М.</b> Влияние азотных удобрений на продуктивность зернового сорго в Донбассе.....	6
<b>Гелюх В.Н., Денисенко Е.Г., Коваленко В.А., Садовой А.С., Свидельская И.А.</b> Взаимосвязь признаков продуктивности у некоторых форм гороха различных зон произрастания.....	20
<b>Грибачева О.В., Скворцов И.В., Чепиженко О.И., Логачева Т.В., Кравец А.Л.</b> Влияние схемы посева семян на выход стандартных сеянцев сосны обыкновенной.....	28
<b>Дорожкина Л.А., Поддубный М.Ю., Дручек А.С., Коваленко А.С.</b> Как повысить сбор шампиньонов в защищенном грунте.....	36
<b>Кадурина А.А., Тимошин Н.Н.</b> Продуктивность гибридов кукурузы различных групп спелости в условиях Донбасса.....	46
<b>Ковтун Н.В., Коваленко В.А., Шепитько Е.Н., Цыкалова О.Г., Полякова Н.Н.</b> Развитие и продуктивность посевов люцерны первого года вегетации.....	52
<b>Ладыш И.А., Баев О.А., Парфилко И.Ф., Минчуков В.Г.</b> Влияние состояния атмосферного воздуха на здоровье городского населения.....	59
<b>Матяш Н.С., Рыбина В.Н.</b> Изучение комплексного действия биогумуса, Экофуса и Циркона при выращивании ярового ячменя.....	66
<b>Попытченко Л.М.</b> Адаптация сроков сева озимой пшеницы к погодным условиям Луганщины.....	72
<b>Решетняк Н.В., Решетняк А.А., Ануфриева Л.В., Мазалов О.В.</b> Влияние сроков сева на урожайность подсолнечника разных групп спелости в условиях Донбасса.....	78

<b>Рыбина В.Н., Денисенко А.И., Алейников М.В.</b> Получение устойчивых урожаев картофеля.....	85
<b>Рыбина В.Н., Матыйчак Р.В.</b> Улучшение пищевого режима почв при выращивании томатов.....	95
<b>Садовой А.С., Гелюх В.Н., Денисенко Е.Г.</b> Применение биопрепаратов – основа экологической безопасности.....	105
<b>Скокова Г.И., Логачева Т.В., Серикова К.А., Ковалева Е.Г.</b> Жизненные формы древесно-кустарниковых насаждений Луганского дендропарка.....	114
<b>Смирнов А.Н., Смирнова О.Г., Васильченко В.В., Горбаневский А.М., Приходько Е.С., Хохлов В.П.</b> Основные проблемы и вызовы, стоящие перед современной фитопатологией.....	119
<b>Токаренко В.Н.</b> Эффективность подсева и пересева озимой пшеницы разной степени изреженности по непаровому предшественнику.....	129
<b>Харченко В.Е., Черская Н.А., Старченко С.В., Кравец А.Л., Чепиженко О. И., Скворцов И.В., Стрельцова Р.Г., Логачёва Т.В.</b> Развитие репродуктивных побегов <i>CORYLUS AVELLANA</i> L.....	138
<b>Чижова М.С., Гузенко Н.Н.</b> Влияние удобрений на пищевой режим почвы и урожайность ячменя.....	148

УДК 633.17: 631.84.003

**ВЛИЯНИЕ АЗОТНЫХ УДОБРЕНИЙ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ  
ЗЕРНОВОГО СОРГО В ДОНБАССЕ**

А.В. Барановский<sup>1</sup>, Т.М. Косогова<sup>2</sup>

<sup>1</sup>ГОУ ЛНР «Луганский национальный аграрный университет», г. Луганск

e-mail: Lnau\_sorgo2011@mail.ru

<sup>2</sup>ГОУ ВПО ЛНР «Луганский национальный университет имени Тараса

Шевченко», г. Луганск

e-mail: Татьяна Косогова <kosogova@list.ru>

**Аннотация.** В результате проведения полевых исследований определены наиболее целесообразные и научно обоснованные дозы азотных удобрений под зерновое сорго гибрида Прайм в Донбассе. Определены запасы продуктивной влаги и минерального азота в почве в наиболее критические фазы роста и развития растений в зависимости от погодных условий в период вегетации сорго.

**Ключевые слова:** азотные удобрения, зерновое сорго, влажность и питательный режим почвы, погодные условия периода вегетации, структура урожая, урожайность.

UDC633.17:631.84.003

**EFFECT OF NITROGEN FERTILIZERS ON PRODUCTIVITY  
GRAIN SORGO IN DONBASS**

A.V. Baranovsky<sup>1</sup>, T. M. Kosogova<sup>2</sup>

<sup>1</sup>SEI LPR Lugansk National Agricultural University, Lugansk

e-mail: Lnau\_sorgo2011@mail.ru

<sup>2</sup>SEI HPE LPR Lugansk National University named after Taras Shevchenko,

Lugansk

e-mail: Татьяна Косогова <kosogova@list.ru>

**Abstract:** As a result of field research identified the most appropriate and evidence-based doses of nitrogen fertilizers for grain sorghum hybrid Prime in the Luhansk region. Identified reserves of productive moisture and mineral nitrogen in the soil in the most critical phases of plant growth and development, depending on weather conditions during the growing season sorghum.

**Key words:** nitrogen fertilizer; grain sorghum; moisture and nutrient status of soil; weather conditions; growing season; the structure of the crop yield.

**Введение.** Луганская область находится на крайнем востоке степной зоны (юго-восточная часть страны) Украина - между 47°49 'и 50°05' северной широты и 37°52 'и 40°13' восточной долготы. Протяженность области с севера на юг составляет 270 км, а с запада на восток - 170 км. Растениеводческая отрасль агропромышленного комплекса области специализируется на производстве зерна и масличных культур. Территория области характеризуется резко континентальным климатом с крайне неравномерным распределением осадков в течение года и большим их колебания по годам, с постоянными и сильными юго-восточными ветрами и засушливо-суховейными явлениями [1, 6]. Область является наиболее засушливой в Украине [1, 2] и влажные годы здесь случаются не часто. Вероятность сухих лет составляет 10%, очень засушливых - 25%, засушливых - 35%, слабо засушливых - 20%, влажных - 5%, слишком влажных - 5%. Засухи, часто повторяющиеся возвращения заморозков весной, нехватка воды для формирования полноценного урожая, повреждение болезнями, вредителями и распространение сорняков не способствуют стабилизации и динамичному развитию зернового хозяйства Луганщины. По данным Луганского центра по гидрометеорологии в среднем за последние 173 года среднегодовая температура воздуха составила **8,12°C**, за последние 51 год (1960-2010 гг.) - **8,77°C**, за 41 год (1970-2010 гг.) - **8,82°C**, по 31 год (1980-2010 гг.) - **8,92°C**, за 21 год (1990-2010 гг.) - **9,22°C**, за 11 лет (2000-2010 гг.) - **9,57°C**, за последние 11 лет (2008-2018 гг.)- **10,23°C** [7].

Постепенное глобальное изменение климата в сторону потепления обусловило снижение продуктивности основных сельскохозяйственных культур, которое в стрессовых ситуациях достигает 50-60%. Продолжительные засухи - наиболее серьезная проблема сельского хозяйства зоны Степи. В этой зоне за последние 111 лет (1900-2011) зафиксировано более 70 засух. Повторяемость лет с очень сильно засушливыми ( $ГТК < 0,4$  - 7,8%), сильно засушливыми ( $ГТК = 0,4-0,5$  - 17,8%) и засушливыми ( $ГТК = 0,6$  - 46,7%) условиями увлажнения вегетационного периода в северной Степи составляет 72,3% [8]. Главным путем решения данной проблемы является подбор культур, с высокой засухоустойчивостью, урожайностью и универсальностью использования [9]. В современных условиях альтернативной для основных традиционных яровых зерновых культур Донбасса - ячменя и кукурузы, очень перспективной для выращивания в Степи Украины, определяется культура сорго, площади которой за последние 4-5 лет начали значительно расширяться, и в настоящее время, в связи с внедрением новейших скороспелых и высокоурожайных гибридов и современных технологий выращивания, достигают 140 тыс. га и более.

В Луганской области достаточно благоприятные погодно-климатические условия для выращивания культуры [2, 3]. По географическому положению область не затрагивает северной границы между выращиванием сорго на зерно ( $50-52^{\circ}$  с.ш.) [4]. За последние 5 лет площадь посева увеличилась с 1-2 до 10-20 тыс. га. В 2011 году в хозяйствах области зерновое сорго занимало площадь в 10 тыс. га и обеспечило средний урожай 36,9 ц/га зерна, в то время как яровой ячмень сеяли на площади 79,2 тыс. га и собрали только по 19,6 ц/га (табл. 1).

В Луганской области площадь пахотных земель составляет около 1200 тыс. Га, вся посевная площадь - 950-1000 тыс. га, в т.ч. чистых паров - 100-150 тыс. га. Площадь посева зерновых культур составляет 500-550 тыс. га, озимых зерновых культур - 320-330 тыс. га, подсолнечника - 330-350 тыс. га, ярового ячменя - 70-100 тыс. га, кукурузы на зерно - 60-70 тыс. га. Площади выращивания зернового сорго в области - 1-2% от всей посевной площади.

Таблица 1

Площади посева и урожайность яровых  
зерновых культур в Луганской области

Год	Яровой ячмень		Зерновое сорго		Кукуруза на зерно	
	площадь, тыс. га	урожайность, ц/га	площадь, тыс. га	урожайность, ц/га	площадь, тыс. га	урожайность, ц/га
2007	118,5	9,6	13,2	21,7	59,4	24,2
2008	64,2	25,3	20,7	18,2	49,1	24,3
2009	100,6	14,0	2,0	19,0	40,4	19,3
2010	77,6	12,5	5,6	17,4	26,3	16,4
2011	79,2	19,6	9,8	36,9	59,3	40,1
2012	52,4	21,6	10,7	31,1	66,4	29,7
2013	79,0	15,4	21,0	34,8	81,0	33,1
2014	49,2	22,0	25,1	32,0	89,3	35,4
2015	50,6	19,5	3,2	34,1	74,9	26,8
2016	54,1	23,2	5,7	47,3	84,3	36,3
2017	42,5	26,0	3,5	33,2	82,1	21,8
2018	44,6	20,7	3,4	51,3	65,0	36,1
Сред.	67,7	19,1	10,3	31,4	64,8	28,6

Всего в «Госреестре селекционных достижений РФ на 2018 год» включено 109 сортов зернового сорго, из них российских – 71 сорт. Больших успехов в создании сортов зернового сорго в РФ добились селекционеры ФГБНУ «Аграрный научный центр «Донской» (г. Зерноград), в Государственный реестр селекционных достижений на 2018 год включено 10 сортов (Аист, Атаман, Великан, Бархан, Дюйм, Зерноградское 53, Зерноградское 88, Лучистое, Орловское, Хазине 28) и ФГБНУ «Северо-Кавказский федеральный научный аграрный центр» 356241, Ставропольский край, Шпаковский р-н, г. Михайловск) – 6 сортов (Аюшка, Зерста 97, Зерста 99, КиМ, Круста, Состав) и много других научных учреждений южных регионов России. Данные сорта в засушливых условиях Ростовской области и ЛНР имеют достаточно высокий уровень урожайности (на уровне 45-50 ц/га зерна).

При хорошем фитосанитарном состоянии посевов, главным критерием дальнейшего увеличения урожайности зернового сорго выступает оптимизация условий минерального, и прежде всего, азотного питания растений. По данным Шепеля Н.А. [10], наиболее дефицитным элементом питания для сорго является азот, за счет естественного плодородия обеспечивает эту культуру лишь на 38,7%, фосфор - на 53,2%, калий - на 93,7%. Наибольшее потребление

азота растениями сорго - в фазы интенсивного роста и формирования генеративных органов, особенно за 10-15 дней до начала выметывания и 10-15 дней после цветения. Внесение избыточных доз азота может привести к нежелательным последствиям - ослабление засухоустойчивости, увеличение периода вегетации, чрезмерного кущения и ветвления, что особенно нежелательно для зернового сорго.

Современная технология получения высоких и устойчивых урожаев невозможна без применения удобрений, на долю которых приходится до 30-40% прироста урожайности. На формирование 1 т зерна и соответствующего количества листостеблевой массы сорго использует из почвы 23-25 кг азота, 9-10 кг фосфора и 28-30 кг калия. При урожайности 5-6 т/га сорго потребляет с 1 га примерно 140-160 кг азота, 50-60 кг фосфора и 150-180 кг калия [6].

**Целью наших исследований:** определение наиболее целесообразной и эффективной дозы азотного удобрения под зерновое сорго при допосевном внесении на оптимальном фоне фосфорных удобрений.

**Материалы и методы исследования.** Полевые опыты по изучению влияния уровней азотного питания на урожайность рекомендованного для области ультрараннеспелого гибрида зернового сорго Прайм впервые проводили в условиях Луганского НАУ, на базе опытного поля УНВАК «Колос» в севообороте кафедры земледелия и экологии окружающей среды в 2008-2011 гг. по общепринятым методикам [5]. Почва опытного участка - чернозем обыкновенный малогумусный на лессовидном суглинке с содержанием в пахотном слое 3,3-3,4% гумуса, средним содержанием подвижного азота и фосфора, высоким - обменного калия.

На среднем фоне фосфорного питания растений ( $P_{40}$ ) было запланировано изучение возрастающих доз азота (без азота,  $N_{30}$ ,  $N_{60}$ ,  $N_{90}$ ,  $N_{120}$ ) весной при допосевном внесении. Предшественник - озимая пшеница. Повторность - четырехкратная. Площадь учетной делянки - 50 м<sup>2</sup>. Срок сева - рекомендуемый (I-II декады мая). Норма высева - 600-700 тыс./га семян с последующим ручным формированием густоты растений - 140 тыс./га. Агротехника в опытах была

общепринятой для условий области. Посевы поддерживались в чистом от сорняков состоянии. Для борьбы с тлей посевы в начале вегетации (июнь) обрабатывали инсектицидами - Актара 25 WG, в.г.; Конфидор Макси, в.г. Урожай убирали при полной спелости зерна со всей делянки с пересчетом на стандартные показатели.

### Результаты исследования и их обсуждение.

В 2008 году погодные условия были благоприятными в весенний период и очень жаркими и засушливыми (особенно в июне (ГТК = 0,38) и августе (ГТК = 0,07)) летом и в сентябре (ГТК = 0,0). Запасы продуктивной влаги (табл. 2) на момент всходов сорго (III дек. мая - I дек. июня) были хорошими (141 мм). Осадков летом было на 76 мм меньше нормы (165 мм), дней с относительной влажностью воздуха  $\leq 30\%$  - 33 (норма - 20,5).

Таблица 2

Динамика запасов продуктивной влаги в метровом слое почвы под посевами зернового сорго в засушливых условиях вегетации, мм

Слой почвы, см	Срок определения влажности почвы					
	сев 15.05.08г., 30.04.09г., 17.05.10г., 27.04.11г.	всходы 25.05.08г., 20.05.09г., 25.05.10г., 17.05.11г.	I узел стебля 25.06.08 г., 9.06.09г., 7.06.10г., 6.06.11г.	усиленный рост стебля 20.07.08 г., 9.07.09 г., 7.07.10г., 8.07.11г.	молочная спелость 15.08.08 г., 4.08.09 г., 26.07.10г., 1.08.11г.	полная спелость 15.09.08 г., 9.09.09г., 23.08.10 г., 31.08.11г.
2008 год						
0-10	14,8	12,7	7,4	16,0	0,5	0
10-20	19,8	20,3	9,5	14,6	3,7	0
20-30	17,2	19,7	11,1	12,1	3,5	0,1
30-40	15,6	17,9	12,1	12,3	3,3	0
40-50	12,7	16,5	13,3	11,9	3,2	0
<b>∑ 0-100</b>	<b>118,1</b>	<b>141,2</b>	<b>100,9</b>	<b>107,8</b>	<b>26,8</b>	<b>0,1</b>
2009 год						
0-10	13,4	10,5	0	6,2	2,6	2,7
10-20	16,2	16,1	11,3	4,8	5,3	0,7
20-30	16,9	18,7	11,1	1,9	5,4	2,8
30-40	12,7	13,1	11,7	3,0	4,8	1,7
40-50	15,0	11,8	12,3	5,0	4,6	0,7
<b>∑ 0-100</b>	<b>140,4</b>	<b>133,6</b>	<b>107,9</b>	<b>50,2</b>	<b>52,3</b>	<b>16,4</b>
2010 год						
0-10	11,0	16,3	12,6	2,9	0	0
10-20	13,8	15,7	16,2	6,6	4,4	0
20-30	10,9	16,1	14,9	7,3	4,9	0
30-40	10,8	14,9	12,5	7,5	3,7	0

40-50	15,8	16,6	13,9	9,9	4,5	0
$\Sigma$ 0-100	<b>179,4</b>	<b>193,9</b>	<b>143,7</b>	<b>104,9</b>	<b>41,0</b>	<b>2,3</b>
2011 год						
0-10	13,0	12,1	8,4	6,1	0	0
10-20	10,9	10,9	9,3	17,9	3,6	1,9
20-30	10,8	10,0	11,1	30,4	4,0	3,2
30-40	13,3	9,0	10,0	19,9	4,1	2,9
40-50	13,4	7,6	7,8	11,4	3,1	3,2
$\Sigma$ 0-100	<b>99,6</b>	<b>87,7</b>	<b>85,4</b>	<b>113,2</b>	<b>41,7</b>	<b>24,5</b>

2009 год был засушливый. Запасы влаги при севе сорго в метровом слое почвы были хорошими (140 мм). В летний период не хватало осадков (70 мм, или на 111 мм меньше нормы). Лето было очень жарким и сухим, температура в июне (ГТК = 0,16) на 3,3°, в июле (ГТК = 0,31) на 2,0°С была выше нормы. Дней с относительной влажностью воздуха  $\leq 30\%$  было 54.

Весной 2010 года запасы продуктивной влаги были оптимальными (179 мм). Лето было очень сухим (73 мм осадков). Особенно сухо было в августе (5 мм). В I декаде июня и в I и III декаде августа осадков не было. Температура воздуха в мае на 2,1°, июне - 3,7°, июле - 3,5°, августе - 5,0°С превышала норму. Наиболее жарким был август (температура воздуха 25,9°С) днем столбик термометра достигал 42-43°С (ГТК<sub>VIII</sub>-0,06) дней с относительной влажностью воздуха  $\leq 30\%$  за лето было 50.

В 2011 году при посеве сорго в метровом слое почвы было всего 100 мм продуктивной влаги. В мае были получены своевременные всходы. Обильные дожди во II (20,1 мм), III (127,9 мм) декадах июня и в I декаде июля (59,7 мм) значительно улучшили состояние посевов сорго (выпало 220% осадков от нормы). II часть лета была более благоприятной (ГТК - 0,64), чем в 2010 году (ГТК - 0,09). Температура воздуха в 2011 году в это время была более умеренной (22,9°С), чем в жарком 2010 году (26,4°С). Лето 2011 года было значительно более благоприятным (ГТК<sub>VI-VIII</sub> - 1,25) для формирования высокого урожая сорго, чем в 2010 году (ГТК<sub>VI-VIII</sub> - 0,31).

Таблица 3

## Гидротермические коэффициенты в период вегетации в годы опыта

Годы	ГТК по месяцам						За вегетационный период
	IV	V	VI	VII	VIII	IX	
2008	1,94	1,70	0,38	0,85	0,07	1,64	1,09
2009	0,48	1,25	0,16	0,57	0,31	0,61	0,56
2010	1,56	1,67	0,28	0,60	0,06	1,03	0,87
2011	0,39	0,59	2,46	0,95	0,33	0,57	0,94
Многолетн.	<b>0,99</b>	<b>0,97</b>	<b>1,21</b>	<b>1,05</b>	<b>0,61</b>	<b>1,16</b>	<b>1,00</b>

Сев культуры в 2008 году проведен 15 мая. Без внесения азотных удобрений период вегетации гибрида Прайм составлял 111 дней. Растущие нормы азота удлиняли его на 2-5 дней.

В засушливом 2009 году сев культуры было проведен 30 апреля. Период вегетации растений сорго на делянках опыта колебался от 115 дней (на контроле без азота) до 118...120 дней при внесении  $N_{30-120}$ . Особенно засушливыми были июнь и август 2009 года. Но благодаря значительно более раннему севу сорго в этом опыте (на 15 дней чем в 2008 году), всходы культуры были получены на 6 дней раньше.

В 2010 году высеяли сорго 17 мая. Всходы появились уже на 8 день. При этом был очень короткий период вегетации культуры: в среднем 90 дней. Это связано с очень засушливым летом, особенно во второй половине, когда уже 18-23 августа сорго находилось в фазе полной спелости. За период вегетации сорго, количество дней с относительной влажностью воздуха  $\leq 30\%$ , составило 57 дней. Наиболее засушливо было в июне и августе, ГТК которых составил 0,28 и 0,06. Несмотря на поздний срок сева за годы опыта, запасы продуктивной влаги в почве в период вегетации были на уровне оптимальных.

Сев культуры в 2011 году проведен 27 апреля (температура почвы на глубине 10 см - 14,9°C). Посевной слой почвы был хорошо увлажнен. С середины III декады мая и в июне сложились засушливые и жаркие условия для вегетации сорго. Благодаря обильным осадкам в конце июня - начале июля (187,6 мм) состояние растений значительно улучшилось. Вегетативный период развития сорго в 2011 году составил 57-61 день, в сухом 2010 году - 52-57 дней

при многолетнем значении - 50-55 дней. Репродуктивный период составлял в 2011 году 44-51 день, в 2010 году - 33-38 дней, при норме - 50-55 дней (характеристика гибрида Прайм). Засуха II половины лета значительно сократила вегетацию сорго.

В самый критический период развития сорго максимальный запас минерального азота была в сухом 2010 году, во всех 3 слоях почвы (табл. 4).

В 2008 году наибольшая длина метелки (24,3 см) и ее масса (39,5 г), количество зерен в ней (1085 шт.), масса зерна с пробного снопа (682 г) и высота растений (99,5 см) получены на варианте с внесением средней дозы азота (N<sub>60</sub>) в допосевное весеннее удобрение (табл. 5). Максимальные масса 1000 зерен и длина метелки были на участках с повышенной дозой азота (N<sub>90</sub>).

Таблица 4

Содержание минерального азота в почве в зависимости от допосевого внесения азотных удобрений в фазе 7-8 листьев сорго, 2009-2011 гг.

Варианты опыта	Слой почвы, см	Среднее содержание минерального азота в почве, мг/кг					
		2009 год		2010 год		2011 год	
		N-NO <sub>3</sub>	N-NH <sub>4</sub>	N-NO <sub>3</sub>	N-NH <sub>4</sub>	N-NO <sub>3</sub>	N-NH <sub>4</sub>
Контроль – без удобрен	0-20	6,73	1,88	14,37	7,72	14,18	10,43
	20-40	7,21	2,11	16,97	5,31	7,96	6,10
	40-60	6,26	1,18	10,83	7,32	7,43	4,63
N <sub>30</sub> весной до сева	0-20	16,15	2,06	21,72	7,01	20,40	7,88
	20-40	8,68	3,31	18,94	6,48	10,74	5,66
	40-60	6,73	1,90	13,96	6,07	8,75	4,93
N <sub>60</sub> весной до сева	0-20	12,42	3,73	23,93	6,84	23,12	6,71
	20-40	8,15	2,61	16,12	5,06	10,64	5,24
	40-60	8,94	4,37	13,56	6,85	7,27	4,45
N <sub>90</sub> весной до сева	0-20	12,03	7,86	27,41	6,28	24,89	6,93
	20-40	5,66	8,11	22,99	7,42	9,48	5,69
	40-60	6,94	6,82	13,25	5,32	7,09	4,68
N <sub>120</sub> весной до сева	0-20	14,60	6,68	32,71	8,61	34,38	7,05
	20-40	9,68	6,74	24,58	6,22	9,96	5,75
	40-60	5,05	7,79	15,52	5,53	6,74	4,29

В условиях более засушливого 2009 года, основные показатели структуры урожая растений сорго были существенно худшими по сравнению с 2008 годом. Масса зерна с метелки равнялась согласно вариантов только 21,0 ... 27,8 г, масса 1000 зерен на уровне 29,9...34,7 г и постепенно увеличивалась от возрастающих доз азотного удобрения.

Масса 1000 зерен в 2010 году равнялась 27,6-30,5 г и постепенно возрастала от увеличения доз азотных удобрений. Максимальное количество зерен в метелке (1092 шт.), массу зерна с метелки (30,7 г), масса зерна с пробного снопа (574 г/м<sup>2</sup>) получены от применения минимальной дозы азота весной до посева (N<sub>30</sub>).

Вследствие сильной засухи в течение всего лета, на всех вариантах были получены одностебельные растения с длиной метелки 21,3...25,7 см. В зависимости от вариантов масса метелки находилась в пределах 27,1...30,7 г, масса 1000 зерен - 27,6...29,8 г. После просушки до воздушно-сухой массы соотношение зерна к листостебельной массы по всем вариантам было почти одинаковым, и составило в среднем 1 : 1. Наиболее высокие показатели урожайности (56,3 ц/га) были получены при внесении минимальной дозы азота (N<sub>30</sub>). Прирост составил 7,3 ц/га. Наибольшая высота растений и длина метелки были получены при внесении дозы азота N<sub>90</sub> в допосевное весеннее удобрение.

Таблица 5

Главные показатели структуры биологического урожая зернового сорго в зависимости от применения азотных удобрений (2008-2011 гг.)

Варианты опыта	Структура метелки				Масса 1000 зерен, г	Высота растений, см
	длина метелки, см	масса метелки, г	число зерен, шт.	масса зерна, г		
2008 год						
Контроль	18,7	33,1	926	29,8	32,0	94,1
N <sub>30</sub>	23,7	36,7	1125	34,7	30,9	98,6
N <sub>60</sub>	24,3	39,5	1085	35,8	33,0	99,5
N <sub>90</sub>	24,5	38,7	1018	33,9	34,3	99,0
N <sub>120</sub>	23,6	36,3	997	32,1	33,2	98,9
2009 год						
Контроль	17,1	25,2	705	21,0	29,9	80,8
N <sub>30</sub>	19,3	28,9	768	24,1	32,1	84,5
N <sub>60</sub>	20,2	32,4	823	26,5	32,6	87,6
N <sub>90</sub>	19,7	31,6	857	27,8	33,0	86,3
N <sub>120</sub>	19,5	29,9	781	26,2	34,7	85,2
2010 год						
Контроль	23,8	34,2	981	27,1	27,6	95,8
N <sub>30</sub>	24,7	34,3	1092	30,7	29,8	99,0
N <sub>60</sub>	25,0	35,8	1079	30,4	29,6	98,9
N <sub>90</sub>	25,7	33,1	1015	28,9	30,5	101,0
N <sub>120</sub>	23,4	34,0	1018	28,8	28,5	101,8
2011 год						
Контроль	20,6	34,1	916	27,8	32,6	88,8
N <sub>30</sub>	19,9	32,3	873	25,9	31,8	91,4

N <sub>60</sub>	20,9	29,2	790	23,7	32,9	93,2
N <sub>90</sub>	21,8	27,2	674	21,8	32,8	95,7
N <sub>120</sub>	20,9	25,8	654	21,2	32,4	96,1

В условиях 2011 года растения сорго гибрида Прайм развивались значительно более длительный период (вегетация 101-108 дней, или на 16-18 дней дольше чем в сухом 2010 году). Это способствовало формированию гораздо большего урожая зерна культуры. Именно за счет увеличения количества метелок с единицы площади значительно увеличивался сбор зерна (коэффициент продуктивного кущения и ветвления был 1,24-2,12). Полученная закономерность связана с усиленной продуктивной кустистостью и ветвлением сорго, которое происходило практически в 50-55% растений. Именно из-за чрезмерного количества осадков в конце июня - начале июля произошло усиленное ветвление растений и появление значительно более поздних метелок в созревании зерна. Соотношение зерна (основная продукция) к листостебельной (побочная продукция) части урожая (стебель, листья и половая - колосковые и цветочные чешуйки) в воздушно-сухом состоянии составили в условиях года от 1: 1,21 до 1: 1,36. Несмотря на то, что высота растений постепенно увеличивалась от увеличения доз азота (на 8,2%), но выбрасывания метелки над дисковым листком было наибольшим (18,2 см) именно на неудобренных азотом посевах сорго, и наименьшим (15,0 см) - на варианте с максимальной дозой допосевного внесения азота (N<sub>120</sub>). Длина метелки и масса 1000 зерен практически не корректировались с дозами удобрений и количеством зерен в ней, и находились соответственно в пределах 19,9 ... 21,8 см и 31,8 ... 32,9 г. Зафиксирована четкая зависимость уменьшения массы метелки (с 34,1 до 25,8 г или на 8,3 г (24,3%), также зерна в метелки (с 27,8 до 21,2 г или на 6,6 г ( 23,7%) и количества зерен в ней с (916 шт. до 654 шт. или на 262 шт. (на 28,6%) при росте доз азотных удобрений.

Проведение сплошного учета урожая в фазу полной спелости со всей учетной площади делянки в годы исследований показало (табл. 6), что наиболее высокий урожай чистого и стандартного по влажности зерна гибрида Прайм получено при весеннем внесении средней дозы азота (N<sub>60</sub>). За счет полученного

прироста зерна (9,1 ц/га или 18,6%), каждый килограмм азота удобрения обеспечивает дополнительное получение по 15,2 кг зерна.

Таблица 6

Урожайность зернового сорго гибрида Прайм в зависимости от доз допосевого внесения азотных удобрений, ц/га (2008-2011 гг.)

Варианты опыта	Урожайность зерна сорго					
	2008 г.	2009 г.	2010 г.	2011 г.	средняя за 4 года	прибавка зерна, ц/га
Без азота	56,2	40,2	49,0	50,5	<b>49,0</b>	-
N <sub>30</sub> до посева	64,0	45,9	56,3	57,4	<b>55,9</b>	6,9
N <sub>60</sub> до посева	66,7	48,8	55,3	61,6	<b>58,1</b>	9,1
N <sub>90</sub> до посева	66,4	49,2	54,1	61,9	<b>57,9</b>	8,9
N <sub>120</sub> до посева	64,3	48,5	53,9	60,3	<b>56,8</b>	7,8
Средняя урожайность	<b>63,5</b>	<b>46,5</b>	<b>53,7</b>	<b>58,3</b>	<b>55,5</b>	
НСР <sub>05</sub> , ц/га	0,88	1,83	2,55	3,01	2,17	
S <sub>x</sub> <sup>-</sup> , %	0,45	5,06	1,53	1,66	1,25	

Дальнейшее увеличение доз азота не способствовало росту производительности культуры. То есть мы видим, что даже в условиях влажного вегетационного периода 2011 года ( $ГТК_{V-VIII} = 1,08$ ) увеличение доз азота под зерновое сорго выше 60 кг/га д.в. было неэффективным. Такая же зависимость получена в благоприятных условиях 2008 года ( $ГТК_{V-VIII} = 0,75$ ). В наиболее засушливых условиях 2009 и 2010 годов ( $ГТК_{V-VIII}$  соответственно равен 0,57 и 0,65) для обеспечения оптимума урожайности достаточно было внесение минимальной дозы азота - N<sub>30</sub>.

Внесение минимальной дозы азота (N<sub>30</sub>) обеспечило в наших опытах прирост зерна в 7,8...5,7...7,3...6,9 ц/га, то есть окупаемость 1 кг внесенного азота удобрения равнялась максимального значения - 26 0...19,0...24,3...23,0 кг зерна ценной зерновой культуры.

На основании результатов 4-х летних данных исследований установлено, что зона максимальной урожайности сорго гибрида Прайм находится в интервале доз азота - N<sub>30</sub>-N<sub>60</sub> и обеспечивает в среднем получения 55,9...58,1 ц/га зерна. То есть, несмотря на будущие погодные условия в период вегетации

культури щорок цeлeсoбpaзнo i рeкoмeндуєтcя в дoпocєвнoй пєриoд внoсити пoд култивaцiю азoтнє удoбрєннє нa урoвнє 45 кг/гa д.в. азoтa.

**Вивoди.** При тщaтєльнoм випoлнєннi вcєх aгрoтєхнiчecких трєбoвaннi вирaщивaннє зєрнoвoгo cоргo рeкoмeндoвaннoгo рaннєспєлoгo гiбридa Прaйм, в зaвiсимoстi oт пoгoдних умoв в пєриoд вєгєтaцiи култивaцiї, нaибoлєє цeлeсoбpaзнє i нaучнo oбoснoвaннє дoзи дoпocєвнoгo азoтoгo удoбрєннє кoлєблєтcя в iнтєрвaлє oт N<sub>45</sub> дo N<sub>60</sub>.

### Списoк литєрaтури

1. Aгрoклiмaтичний дoвiдник пo Лугaнськiй oблaстi (1986-2005 рр.) / Зa рєд. Ю.М. Влacoвa. – Лугaнськ: ТОВ «Вiртуaльнa рєaльнiсть», 2011. – 216 с.

2. Бaрaнoвський O.В., Дрaнiщєв М.И. Aгрoєкoлoгiчнi аспєкти вирoщувaннє зєрнoвoгo cоргo в пoсушливих умoвaх Лугaнськoї oблaстi // Тєзиси дoклaдoв нa мєждунaрoднoй нaучнo-прaктичecкoй кoнфєрєнцiї „Eкoлoгiчecкa бєзoпacнiсть тєрритoрий- прiоритєт-нoєнaпрaвлєннє дєятєльнoстi oргaнoв мєстнoгocaмoупрaвлєннє i iспoлнiтєльськoй влaстi”. – Укрaинa, Лугaнськ: Лугaнський oблcoвєт, ЧП „ЛПЗ” Гoтикa”, 20.10.2010. – С.18-21.

3. Бaрaнoвський O.В., Пoпитчєнкo Л.М., Тимoшин М.М. тa iн. Пoгoднi умoви тa прoдуктивнiсть зєрнoвoгo cоргo в Лугaнськiй oблaстi // Нaуковий вiсник Лугaнськoгo нaцioнaльнoгo aгрaрнoгo унiвєрситєтy. Сєрiя: „Сiльськoгocпoдaрськi нaуки” / Рєд. В.Г. Ткaчєнкo. – Лугaнськ: „Eлтoн-2”, 2011. – №25. – С.13-19.

4. Лaпa O.М., Свиридoв A.М., Щєрбaкoв В.Я. тa iн. Вирoщувaннє зєрнoвoгo cоргo в умoвaх Укрaїни (прaктичнi рєкoмєндaцiї) / Пiд рєд. В.Я. Щєрбaкoвa. – Київ: ТОВ „Глoбус-Принт”, 2008. – 36 с.

5. Oснoви нaукових дoслiджєннь в aгрoнoмiї: Пiдручник / Зa рєд. В.О.Єщєнкa. – К.: Дiя. – 2005. – 288 с.

6. Самойленко А., Самойленко В., Шевченко Т. Культура, равнодушная к засухе. Подготовка почвы под сорговые культуры // Зерно. – 2011. - №9. – С.34-38; 43-44.

7. Соколов И.Д., Долгих Е.Д., Соколова Е.И. Изменение климата востока Украины и его прогнозирование. Оптимистическое руководство. – Луганск: ИПЦ «Элтон-2», 2010. – 133 с.

8. Черенков А., Крамарев С., Красненков С. и др. Когда засуха – уже не случайность // Зерно. – 2011. – №11. – С. 38-45.

9. Черенков А.В., Шевченко М.С., Дзюбецький Б.В. та ін. Соргові культури: технологія, використання, гібриди та сорти (Рекомендації) / За ред. Л.О. Клименка. – Дніпропетровськ: ТОВ „РоялПринт”. – 2011. – 63 с.

10. Шепель Н.А. Сорго. – Волгоград: Комитет по печати, 1994. – 448 с.

#### *Сведения об авторах*

**Барановский Александр Васильевич** - кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, доцент кафедры земледелия и экологии окружающей среды ГОУ ЛНР «Луганский национальный аграрный университет», e-mail – lnau\_sorgo2011@mail.ru.

Почтовый адрес - 91008, ЛНР, г. Луганск, городок ЛНАУ, агрономический факультет, кабинет А-205.

**Косонова Татьяна Михайловна** - кандидат биологических наук, доцент, доцент кафедры садово-паркового хозяйства и экологии, ГОУ ВПО ЛНР «ЛНУ им. Тараса Шевченко», e-mail – kosogova@list.ru.

Почтовый адрес - 91008, ЛНР, г. Луганск, ул. Оборонная, 2, ГОУ ВПО ЛНР «ЛНУ им. Тараса Шевченко», факультет естественных наук, 2 корпус, кабинет 166.

#### *Information about authors*

**Baranovsky Alexander V.** – PhD in Agricultural Sciences, Docent, Associate Professor of the Department of Environment and Farming, State Educational Institution of the Lugansk People's Republic "Lugansk National Agrarian University", e-mail: lnau\_sorgo2011@mail.ru.

Address - 91008, LPR, Lugansk, LNAU town, corpus Agronomy faculty, cabinet A-205.

**Kosogova Tatyana M.** – PhD in Biological Sciences, Docent, Associate Professor of the Department, State Educational Institution of Higher Professional Education of the Lugansk People's Republic "Luhansk National University named after Taras Shevchenko", e-mail – kosogova@list.ru.

Address - 91008, LPR, Lugansk, st. Defensive, 2, State Educational Institution of the Lugansk People's Republic "Luhansk National University named after Taras Shevchenko", Faculty of Natural Sciences, building 2, office 166.

УДК 631.52:635.656

**ВЗАИМОСВЯЗЬ ПРИЗНАКОВ ПРОДУКТИВНОСТИ У НЕКОТОРЫХ  
ФОРМ ГОРОХА РАЗЛИЧНЫХ ЗОН ПРОИЗРАСТАНИЯ**

В.Н. Гелюх, Е.Г. Денисенко, В.А. Коваленко, А.С. Садовой,

И.А. Свидельская

ГОУ ЛНР «Луганский национальный аграрный университет», г. Луганск

e-mail: [agroko@mail.ru](mailto:agroko@mail.ru)

**Аннотация.** Выявлены внутрисортные и генетические корреляционные отношения некоторых форм коллекции гороха различных зон произрастания. Приведены результаты трехлетних исследований.

**Ключевые слова:** горох, сортообразцы коллекции, морфотип, продуктивность, коэффициент корреляции.

UDC631.52:635.656

**THE RELATIONSHIP OF THE PRODUCTIVITY SIGNS OF SOME KINDS  
OF PEAS IN DIFFERENT GROWING AREAS**

V.N. Gelyuh, E.G. Denisenko, V.A. Kovalenko, V.A. Sadovoy, I. A. Svidelgkaya

SEI LPR Lugansk National Agrarian University, Lugansk

e-mail: [agroko@mail.ru](mailto:agroko@mail.ru)

**Abstract.** Intravarietal and genetic correlation relations of some pea forms in different growth zones are revealed. The results of three-year research were shown.

**Keywords:** peas, varieties samples of the collection, morphotype, productivity, correlation coefficient.

В решении задач последовательного увеличения производства зерна, как основы развития всех других отраслей сельского хозяйства, видное место отводится зернобобовым культурам, в том числе и гороху.

Почвенно-климатические условия Луганской Народной Республики не являются идеальными для выращивания зерна с высокими товарными качествами. Одним из наиболее эффективных направлений увеличения урожайности гороха, как основной и самой распространенной культурой, является выведение и внедрение в сельскохозяйственное производство новых высокоурожайных сортов. Поэтому горох в республике является традиционной культурой и возделывается с давних времен.

Очень важный этап в повышении технологичности сортов гороха связан с созданием неполегающих форм. В генофонде гороха не было выявлено форм, обладающих устойчивым к полеганию жестким и прочным стеблем. Поэтому селекционеры используют безлисточковые формы, у которых вместо листовых пластинок хорошо развиты усы. Введение в геном растения генов *1e* (короткостебельности) и *af* (безлисточковости) позволило в процессе селекции получить высокопродуктивные, относительно устойчивые к полеганию сорта гороха.

Каждый элемент продуктивности – сложный по своей природе признак, наследуется полигенно и находится в определенной связи с другими признаками. Степень проявления признаков зависит не только от генотипа растений, но и от условий произрастания. Поэтому селекционерам важно знать, какие элементы продуктивности в той или иной зоне влияют сильнее на урожай, а также насколько они изменяются в зависимости от погодных условий.

Есть некоторые расхождения в отдельных вопросах по поводу того, какие элементы структуры урожая относятся к наименее изменчивым под влиянием окружающей среды. На протяжении трех лет (2016-2018) у различных по экологическому происхождению усатых форм гороха определяли массу семян с растения и их число, число бобов, массу 1000 семян, продуктивность, длину стебля.

При этом было установлено, что у усатых форм множественный коэффициент корреляции между продуктивностью и составляющими ее

признаками в сочетании с морфологическим показателем “длина стебля” очень высок  $R=0,783\dots0,99$ . Это указывает на важное значение основных элементов продуктивности в общем урожае с растения.

Детальный анализ парных корреляций между признаками, слагающими продуктивность, позволил установить определенную связь. У всех сортообразцов коллекции с усатым типом листа тесная устойчивая по годам положительная корреляция отмечена между массой семян с растения и количеством бобов ( $r=0,676\dots0,970$ ), а также с числом семян ( $r=0,737\dots0,994$ ), меньшая - с числом семян в бобе ( $r=0,380\dots0,540$ ). Некоторые сортообразцы имели отрицательную эту корреляцию (Т-VIII усатый  $r=0,616$ )

У сортообразца из Великобритании Filby годам изучения коэффициент корреляции был недостоверным. У некоторых сортообразцов коэффициент корреляции между признаками масса семян с растения и масса 1000 семян, как по величине, так и по направлению оказался очень нестабильным по годам: P.a. усатый  $r=0,413\dots-0,730$ , Misog 2 af af st st  $r=0,431\dots-0,743$ , Misog 2 af af  $r=0,383\dots0,593$ .

У сортообразцов из Великобритании Eaton, Barton, Melton, Hamil коэффициент был недостоверным. Остальные образцы имели положительную корреляцию между показателями массы семян с растения и массы 1000 семян.

Корреляционная связь между массой семян с растения и морфологическим признаком "длина стебля" очень варьировала. Так, у сортообразца Sum (Польша) она составила  $r=-0,603$ , Fioletova (Польша)  $r=0,356\dots-0,397$ , Misog 2 af af st st (Великобритания)  $r=-0,375\dots0,805$ . По остальным сортообразцам связь была положительной и варьировала в очень широких пределах ( $r=0,396\dots0,803$ ). При анализе характера связи между массой 1000 семян и количеством семян в бобе у некоторых сортообразцов установлено, что она колеблется как по величине, так и по направлению.

Так, у сортообразцов из Польши P-4/73  $r=-0,371\dots0,817$ , P.a. Усатый  $r=0,476\dots0,935$ , у сортообразцов из Великобритании Misog 2 af af st st  $r=-0,476\dots0,935$ , Misog 2 af af  $r=0,406\dots-0,691$ , Barton  $r=0,369\dots0,730$ . По

сортообразцам Wensom, Eaton связь была недостоверной, у остальных коэффициент корреляции между массой 1000 семян и количеством семян в бобе достоверный и отрицательный  $r = -0,368...-0,458$ . Между массой 1000 семян и числом семян с растения в основном преобладает отрицательная корреляционная связь, значения которой в пределах  $r = -0,372...-0,797$ . Однако у отдельных сортообразцов выявлена ее нестабильность. У образца P-4/73 по годам она изменялась в пределах  $r = -0,463...0,581$ , Wasata  $r = 0,738...-0,434$ . В отличие от этих форм сорт Харьковский усатый характеризовался положительной корреляционной связью массы 1000 семян и числа семян с растения ( $r = 0,660$ ). Для сортообразцов Filbi, Eaton, Misog 1 af af st st эта связь была недостоверной (2016-2018 гг.).

Величина коэффициента корреляции между массой 1000 семян и числом бобов на растении носит нестабильный характер. Большинство сортообразцов имеют отрицательный, различный по величине достоверный коэффициент корреляции  $r = -0,372...-0,743$ , а у некоторых сортообразцов корреляция как по величине, так и по направлению была положительной: Харьковский усатый ( $r = 0,492$ ), P-4/73 ( $r = 0,391... 0,423$ ). У сортообразцов Fioletova, Misog 1 af af st st, Misog 2 af af, Eaton, Wensom, Barton по годам изучения коэффициент корреляции был недостоверным.

При анализе коэффициента корреляции, определяющего связь между массой 1000 семян и морфологическим признаком "длина стебля", установлен изменчивый характер связи, разнородной по направлению. Так сортообразцы из Польши P-4/73 ( $r = -0,448...0,670$ ), Wasata ( $r = 0,448...0,670$ ) имели разный по величине и по направлению коэффициент корреляции, а Sum ( $r = 0,608$ ), Грифиски ( $r = 0,379$ ), Misog 2 af af st st ( $r = 0,386$ ), Misog 2 wild type ( $r = 0,490$ ), Мушунг местный ( $r = 0,728$ ), Усатый -019 ( $r = 0,459$ ) с положительным значением. Недостоверным оказался коэффициент корреляции у сортообразцов Misog 1 af af st st, Misog 2 af af, Eaton, Wensom, Barton, Fioletova.

Остальные из изучаемых сортообразцов имели отрицательный коэффициент корреляции ( $r = -0,421...-0,686$ ).

Анализ корреляционной связи числа семян в бобе и семян на растении у большинства сортообразцов были достоверными и положительными ( $r = 0,379...0,885$ ). Исключение составили сортообразцы Sum ( $r = 406...0,620$ ), T-VIII Усатый ( $r = -0,525...0,734$ ).

По образцам Р.а. Усатый, T-1V Усатый, Filbi коэффициент корреляции оказался недостоверным. Коррелятивная связь между числом семян в бобе и числом бобов на растении в годы изучения носила нестабильный характер. Так, у сортообразца Мушунг местный коэффициент корреляции варьировал в широких пределах ( $r = 0,374... -0,424$ ). У форм гороха Misog 2wild type, Misog 2 af af st st, Barton он был положительным ( $r = 0,397...0,633$ ). У Wensom этот показатель недостоверный. Большинство же сортообразцов коллекции с усатым типом листа имели отрицательную величину коэффициента корреляции между числом семян в бобе и числом бобов на растении ( $r = -0,367...-0,739$ ). Тесная и устойчивая по годам положительная корреляция отмечена между числом бобов и числом семян на растении ( $r = 0,544...0,982$ ).

Анализ межсортовых коррелятивных связей позволил установить более стабильный характер корреляционных отношений между основными элементами структуры урожая в сравнении с внутрисортовыми. Как показывают результаты наших исследований, продуктивность сорсортобразцов с усатым типом листа наиболее тесно связана с количеством бобов и семян с растения, а также массой 1000 семян и в меньшей мере с признаком "выполненность боба" (табл. 1).

Таблица 1

Коррелятивная связь продуктивности с основными элементами структуры урожая по сортообразцам гороха с усатым типом листа

Элементы продуктивности	Коэффициенты корреляции		
	2016 г.	2017 г.	2018 г.
Масса 1000 семян	0,533	0,499	0,407
Количество бобов на растении	0,719	0,842	0,177
Количество семян в бобе	0,380	0,136	-0,146
Количество семян на растении	0,811	0,825	0,109

Связь продуктивности с основными слагающими ее элементами в значительной степени подвержена модифицирующему влиянию факторов внешней среды. Так, в условиях засухи 2018 г. коэффициенты корреляции достоверно отличались от коэффициентов прошлых лет.

При создании исходного материала важно знать отношение между числом бобов с растения и элементами продуктивности (табл. 2).

Таблица 2

Коррелятивная связь количества бобов на растении с элементами продуктивности по сортообразцам коллекции гороха с усатым типом листа

Элементы структуры урожая	Коэффициенты корреляции		
	2016 г.	2017 г.	2018 г.
Масса 1000 семян	0,288	-0,163	-0,288
Количество семян в бобе	-0,347	0,010	-0,036
Количество семян с растения	0,809	0,899	0,923

При анализе характера связи была установлена большая корреляционная сопряженность изучаемого признака с количеством семян на растении.

Коэффициенты корреляции между массой 1000 семян, выполненностью бобов и изучаемым признаком были низки и недостоверны и в отдельные годы имели различное направление. Была отмечена положительная связь между количеством семян на растении и выполненностью боба ( $r = 0,334...0,460$ ).

Всестороннее использование результатов исследований по установлению корреляционных взаимоотношений элементов структуры урожая при разработке программы селекции на устойчивость к полеганию неосыпающихся сортов гороха позволило более целенаправленно и результативно решать задачи по выведения новых сортов гороха.

### **Выводы**

1. В результате всестороннего изучения некоторых сортообразцов коллекции (2016-2018 гг.) выделены наиболее перспективные сортообразцы с усатым типом листа, сочетающие устойчивость к полеганию с комплексом хозяйственно-полезных признаков: Р-4//73 (к-7311), Т-1V Усатый (к-7442),

Misog 2 wild type (K-7389), Misog 2 af af (K-7391), Мушунг местный (к-6202), представляющие практическую ценность для использования в качестве исходного материала в селекции гороха а повышенную устойчивость к полеганию.

2. Анализ межсортовых корреляционных связей продуктивности с основными хозяйственно-биологическими признаками позволил установить наиболее тесные отношения между массой семян и числом семян на растении ( $r = 0,811...0,925$ ), а также числом бобов на растении ( $r = 0,719...0,860$ ), между количеством бобов и семян на растении ( $r = 0,809...0,923$ ).

3. Установлено, что в условиях Луганской Народной Республики показатели внутрисортовых корреляций у форм гороха с усатым типом листа сильно подвержены влиянию внешних погодных условий. Наибольшая вариабельность коэффициента корреляции отмечена у сортообразцов из Великобритании (Misog 2 af af st st (K-7393); Misog 1 af af st st (K-7392), Бартоп (K-7962), в меньшей мере у форм селекции Польши : P-1V/73, (к-7611), **Sum** (K-7849), Мушунг местный (K-6202), P-1V Усатый (K-7442).

#### Список литературы

1. Вишнякова М.А. Роль генофонда зернобобовых культур в решении актуальных задач селекции, растениеводства и повышения качества жизни // Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции. – Петербург, 2007. – Т. 164. – С. 101-118.
2. Давлетов Ф.А. Селекция неосыпающихся сортов гороха в условиях Южного Урала. – Уфа: Гилем, 2008. – 236 с.
3. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
4. Зотиков В.И. Пути увеличения производства растительного белка в России / В.И. Зотиков, А.А. Боровлев // Сб. научных трудов: Повышение устойчивости производства сельскохозяйственных культур в современных условиях. – Орел, 2008. – С. 36-49.

### *Сведения об авторах*

**Гелюх Владимир Николаевич** - кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, заведующий кафедрой селекции и защиты растений ГОУ ЛНР «Луганский национальный аграрный университет», e-mail: agroko@mail.ru.

Почтовый адрес: 91008, ЛНР, г. Луганск, городок ЛНАУ, агрономический факультет, кабинет А-407 (кафедра селекции и защиты растений).

**Денисенко Елена Григорьевна** - кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, доцент кафедры селекции и защиты растений ГОУ ЛНР «Луганский национальный аграрный университет», e-mail: agroko@mail.ru.

Почтовый адрес: 91008, ЛНР, г. Луганск, городок ЛНАУ, агрономический факультет, кабинет А-409 (кафедра селекции и защиты растений).

**Коваленко Владимир Александрович** - кандидат биологических наук, доцент, доцент кафедры растениеводства, ГОУ ЛНР «Луганский национальный аграрный университет», e-mail: agroko@mail.ru.

Почтовый адрес: 91008, ЛНР, г. Луганск, городок ЛНАУ, агрономический факультет, кабинет А-109 (кафедра растениеводства).

**Садовой Алексей Сергеевич** - ассистент кафедры селекции и защиты растений, младший научный сотрудник НИСа ГОУ ЛНР «Луганский национальный аграрный университет», e-mail: sadovoialek@yandex.ua.

Почтовый индекс - 91008, г. Луганск, городок ЛНАУ, 1.

### *Information about authors*

**Gelyukh Vladimir N.** – PhD in Agricultural Sciences, Docent, Head of the Department of Plant Protection and Breeding State Educational Institution of the Lugansk People's Republic «Lugansk National Agrarian University», e-mail: agroko@mail.ru

Address: 91008, LPR, Lugansk, LNAU town, corpus Faculty of Agronomy, cabinet A-407 (Department of Plant Protection and Breeding).

**Denisenko Elena G.** - PhD in Agricultural Sciences, Docent, Associate Professor of the Department of Plant Protection and Breeding, State Educational Institution of the Lugansk People's Republic «Lugansk National Agrarian University», e-mail: agroko@mail.ru.

Address: 91008, LPR, Lugansk, LNAU town, corpus Faculty of Agronomy, cabinet A-409 (Department of Plant Protection and Breeding).

**Kovalenko Vladimir A.** – PhD in Biological Sciences, Docent, Associate Professor of the Department of Crop Production, State Educational Institution of the Lugansk People's Republic «Lugansk National Agrarian University», e-mail: agroko@mail.ru.

Address: 91008, LPR, Lugansk, LNAU town, corpus Faculty of Agronomy, cabinet A-109 (Department of Crop Production).

**Sadovoy Aleksey S.** – Assistant Lecturer of the Department of Plant protection and Breeding, Assistant Researcher of RS, State Educational Institution of the Lugansk People's Republic “Lugansk National Agrarian University”, e-mail: sadovoialek@yandex.ua.

Address: 91008, Lugansk, LNAU town, 1 (Agronomy faculty, cabinet A-408).

УДК 630\*232.32:633.877.3

## **ВЛИЯНИЕ СХЕМЫ ПОСЕВА СЕМЯН НА ВЫХОД СТАНДАРТНЫХ СЕЯНЦЕВ СОСНЫ ОБЫКНОВЕННОЙ**

О.В. Грибачева, И.В. Скворцов, О.И. Чепиженко, Т.В. Логачева, А.Л. Кравец  
ГОУ ЛНР «Луганский национальный аграрный университет», г. Луганск  
e-mail: [kafles@mail.ru](mailto:kafles@mail.ru)

**Аннотация.** Опыты по изучению влияния схемы посева на развитие и выход стандартных сеянцев сосны обыкновенной проводились на территории ГП «Луганское лесохозяйственное хозяйство». Измерялись биометрические и количественные показатели. Проведенные исследования указывают на преимущество точечных посевов, в которых сеянцы вырастают не вытянутые, имеют лучшее соотношение высоты и диаметра, что гарантирует лучшую потенциальную приживаемость на лесокультурной площади.

**Ключевые слова:** семена, сосна обыкновенная, схема посева, выход стандартных сеянцев.

UDC 630 \* 232.32:633.877.3

## **THE SCHEME EFFECT OF SEEDING ON THE YIELD OF STANDARD SEEDLINGS OF SCOTS PINE**

O. V. Gribacheva, V. I. Skvortsov, O. I., Chepigenko, T. V. Logacheva, A. L.  
Kravets  
SEI LPR "Lugansk National Agricultural University", Lugansk  
e-mail: [kafles@mail.ru](mailto:kafles@mail.ru)

**Abstract.** Experiments to study the influence of the sowing scheme on the development and yield of standard seedlings of common pine were carried out on the territory of SE "Lugansk forestry". were measured biometric and quantitative

indicators. The conducted researches point to the advantage of point crops, in which seedlings grow not elongated, have a better ratio of height and diameter, which guarantees a better potential survival on the forest area.

**Key words:** seeds, pine, a scheme of planting, the yield of standard seedlings.

**Введение.** Технология выращивания качественного посадочного материала сеянцев сосны обыкновенной должна обеспечивать высокую эффективность использования семян, а именно экономное их использование, высокое качество сеянцев и в конечном результате высокий выход стандартного посадочного материала.

Одним из основных факторов, что существенно влияет на качество получаемого посадочного материала, является схема его выращивания. Выход стандартного тепличного посадочного материала в значительной мере предопределен диаметром его корневой шейки, который, в свою очередь, можно регулировать режимом густоты выращивания.

При условии оптимальной густоты выращивания сеянцев наблюдается максимальное накопление органического вещества, надземная и подземная части сеянцев получают наилучшее развитие, обеспечивается получение наиболее стойкого и жизнеспособного лесокультурного материала.

Кроме того, для сеянцев оптимальной густоты выращивания при выкапывании, сортировку можно не проводить, а получаемый посадочный материал имеет такое качество, которое позволяет уменьшить густоту посадки на лесокультурной площади без вреда для процессов формирования насаждений.

**Цель исследования:** изучить влияние схемы посева семян на выход стандартных сеянцев сосны обыкновенной.

**Материалы и методы исследования.** Опыты по изучению влияния схемы посева на развитие и выход стандартных сеянцев сосны обыкновенной проводились на территории ГП «Луганское лесохотничье хозяйство».

Измерялись биометрические показатели (высота, диаметр корневой шейки, длина корневой системы, длина освоенной части, длина хвои), весовые показатели (воздушно-сухая масса надземной части, корневой системы, хвои) и качественные показатели (соотношения диаметра и высоты, корневой системы и надземной части, корневой системы и хвои, вес 100 хвоинок).

**Результаты исследования и их обсуждение.** В ГП "Луганское лесохозяйственное хозяйство", на протяжении 2017-2018 годов, были проведены исследования по изучению влияния схемы посева на развитие и выход стандартных сеянцев сосны обыкновенной. Результаты исследований приведены в табл. 1-3.

Таблица 1

Эффективность использования семян сосны обыкновенной в точечных посевах

Показатели	Густота (схема) посева	
	400 шт./м <sup>2</sup> (5 x 5 см)	625 шт./м <sup>2</sup> (4 x 4 см)
Полевая всхожесть, %	92,7	94,4
Сохранность сеянцев, %	68,4	82,8
Выход стандартных сеянцев, %	96,2	84,0
шт./м <sup>2</sup>	258	426
млн. шт./га	2,58	4,26
Эффективность использования семян %	62,8	73,5

При высева семян за указанными точечными схемами было получено достаточно высокая полевая всхожесть семян - соответственно 92,7 и 94,4 %. Значение всхожести в традиционных ленточных посевах с размещением лент через 5 см были значительно ниже: 67,1 % при норме высева 150 шт./п.м.; 75,4 % при норме высева 100 шт./п.м. и 87,2 % при норме высева 65 шт./п.м.

Снижение сохранности сеянцев до конца вегетации объясняется, прежде всего, повреждением молодых растений во время ухода, что связано с отсутствием необходимых приспособлений и неудобством в их проведении

вручную [2, 3]. Примечательно, что высота полученных в точечных посевах семян значительно ниже, чем в ленточных (табл. 2).

Таблица 2

Биометрические показатели однолетних семян сосны обыкновенной в точечных посевах

Показатели	Густота (схема) посева				
	400 шт./м <sup>2</sup> (5 x 5 см)		625 шт./м <sup>2</sup> (4 x 4 см)		контроль
	M±m	t	M±m	t	M±m
Высота, см	11,9±0,48	1,62	12,4±0,28	-3,32**	13,9±0,50
Диаметр корневой шейки, мм	2,4±0,08	5,30**	2,1±0,08	1,76	2,0±0,09
Длина корневой системы, см	23,2±0,74	1,73	23,3±0,83	-0,09	22,1±0,80
Длина охвоенной части, см	10,2±0,47	-1,74	10,2±0,30	-2,72*	11,2±0,50
Длина хвои, см	3,3±0,09	-	3,1±0,10	-1,34	3,4±0,11

**Примечание:** контролем для сравнения средних показателей служили традиционные ленточные посева с минимальной из исследуемых нормой высева - 65 шт./п.м. и расстоянием между лентами 5 см. (густота выращивания с учетом всхожести – 785 шт./м<sup>2</sup>); \*...\*\* - достоверная разница на 5 и 1 %-м уровне значимости соответственно.

Согласно полученным результатам, семена в точечных посевах густотой 625 шт./м<sup>2</sup> имеют существенно меньшую высоту надземной части (P=0,99) и длину охвоенной части (P=0,95) сравнительно с сеянцами в контрольных традиционных ленточных посевах.

Сеянцы в точечных посевах густотой 400 шт./м<sup>2</sup> имеют существенно больший диаметр корневой шейки (P=0,99), которая в первую очередь отражается на качестве тепличных однолетних семян. Все другие различия между средними биометрическими показателями оказались несущественными.

Этот факт также говорит в пользу точечных посевов, в которых сеянцы вырастают не вытянутые, имеют лучшее соотношение высоты и диаметра, который гарантирует лучшую потенциальную приживаемость на лесокультурной площади [4]. К тому же длина корневых систем, а значит и

степень их развития при точечном высеве, значительно выше, чем в ленточных посевах.

Таблица 3

Весовые и качественные показатели однолетних сеянцев сосны обыкновенной в точечных посевах

Показатели	Густота (схема) посева		
	400 шт./м <sup>2</sup> (5 x 5 см)	625 шт./м <sup>2</sup> (4 x 4 см)	контроль
Общая масса, г	86,2	98,7	97,0
Масса корня, г	35,1	32,2	24,3
Масса хвои, г	55,8	38,6	41,1
Масса 100 хвоинок, г	0,32	0,23	0,30
Соотношение: диаметра и высоты	1:4,1	1:4,7	1:6,1
массы корня и надземной части	1:1,3	1:1,7	1:2,7
массы корня и хвои	1:1,7	1:1,3	1:1,6

Как видно из табл. 3, сеянцы в точечных посевах отмечаются более развитой корневой системой, ее масса превышает массу корневых систем сеянцев в контрольных посевах соответственно в 1,4 и 1,3 раза [5]. Аналогично, сеянцы, выращенные в точечных посевах, имеют лучшие качественные показатели: соотношение массы корня и надземных частей, диаметра и высоты. Данные качественные показатели хорошо видно на Рис. 1. и Рис. 2.



Рис. 1. Сеянец ленточного посева



Рис. 2. Сеянец точечного посева

### **Выводы.**

1. При высеве семян по точечным схемам было получено достаточно высокая полевая всхожесть семян. Значение всхожести в традиционных ленточных посевах с размещением лент через 5 см. были значительно ниже.

2. Снижение сохранности сеянцев до конца вегетации объясняется, прежде всего, повреждением молодых растений во время ухода, что связано с отсутствием необходимых приспособлений и неудобством в их проведении вручную.

3. Сеянцы в точечных посевах густотой 625 шт./м<sup>2</sup> имеют существенно меньшую высоту надземной части и длину охвоенной части сравнительно с сеянцами в контрольных традиционных ленточных посевах.

4. Сеянцы в точечных посевах густотой 400 шт./м<sup>2</sup> имеют существенно больший диаметр корневой шейки, которая в первую очередь отражается на качестве тепличных однолетних сеянцев. Все другие различия между средними биометрическими показателями оказались несущественными.

5. Проведенные исследования указывают на преимущество точечных посевов, в которых сеянцы вырастают не вытянутые, имеют лучшее соотношение высоты и диаметра, который гарантирует лучшую потенциальную приживаемость на лесокультурной площади.

6. Сеянцы в точечных посевах отмечаются более развитой корневой системой, ее масса превышает массу корневых систем сеянцев в контрольных посевах соответственно в 1,4 и 1,3 раза.

7. Сеянцы, выращенные в точечных посевах, имеют лучшие качественные показатели: соотношение массы корня и надземных частей, диаметра и высоты.

### **Список литературы**

1. Бондарук Г.В. Влияние густоты выращивания на выход стандартных сеянцев сосны обыкновенной в закрытом грунте / Г.В. Бондарчук, О.В. Кучерина - Лесоводство и агролесомелиорация. - 1989. - Вып. 79. - С.156-157.

2. Гаель А.Г. Руководство к исследованию песков Луганской области / А.Г. Гаель – К.: Урожай, 1996. – С. 100-121.

3. Гуман В.В. Причины гибели сосновых насаждений на востоке Украины / В.В. Гуман – К.: Видав. «Ясмина», 1999.- С. 35-39.

4. Зибцева О.В. Влияние густоты выращивания посадочного материала на приживаемость культур сосны обыкновенной / О.В. Зибцева, И.Н. Зотов - Лесоводство и агролесомелиорация. - 2011. - Вып. 82. - С46-48.

5. Зибцева О.В. Выбор густоты выращивания сеянцев сосны обыкновенной в теплицах / О.В. Зибцева - Лесное хозяйство. - 2008. - №6. - С. 42-43.

*Сведения об авторах:*

**Грибачева Олеся Владимировна** – кандидат биологических наук, доцент, заведующий кафедрой плодоовощеводства и лесоводства ГОУ ЛНР «Луганский национальный аграрный университет», e-mail: kafles@mail.ru

Почтовый адрес: 91008, Луганская Народная Республика, г. Луганск, Артемовский район, городок ЛНАУ, 1.

**Скворцов Игорь Владимирович** – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры плодоовощеводства и лесоводства ГОУ ЛНР «Луганский национальный аграрный университет», e-mail: kafles@mail.ru

Почтовый адрес: 91008, Луганская Народная Республика, г. Луганск, Артемовский район, городок ЛНАУ, 1.

**Чепиженко Ольга Ивановна** - кандидат биологических наук, доцент кафедры плодоовощеводства и лесоводства ГОУ ЛНР «Луганский национальный аграрный университет», e-mail: kafles@mail.ru

Почтовый адрес: 91008, Луганская Народная Республика, г. Луганск, Артемовский район, городок ЛНАУ, 1.

**Логачева Татьяна Валентиновна** – старший преподаватель кафедры плодоовощеводства и лесоводства ГОУ ЛНР «Луганский национальный аграрный университет», e-mail: kafles@mail.ru

Почтовый адрес: 91008, Луганская Народная Республика, г. Луганск, Артемовский район, городок ЛНАУ, 1.

**Кравец Алина Леонидовна** – старший преподаватель кафедры плодоовощеводства и лесоводства ГОУ ЛНР «Луганский национальный аграрный университет», e-mail: kafles@mail.ru

Почтовый адрес: 91008, Луганская Народная Республика, г. Луганск, Артемовский район, городок ЛНАУ, 1.

*Information about authors*

**Gribacheva Olesya Vladimirovna** – candidate of biological Sciences, associate Professor, head of the Department of horticulture and forestry of the state agrarian University "Lugansk National Agrarian University", e-mail: kafles@mail.ru

Postal address: 91008, Lugansk People's Republic, Lugansk, Artemovsky district, town of LNAU, 1.

**Skvorotsov Igor Vladimirovich** – candidate of agricultural Sciences, associate Professor of the Department of horticulture and forestry of the state agrarian University "Lugansk National Agrarian University", e-mail: kafles@mail.ru

Postal address: 91008, Lugansk People's Republic, Lugansk, Artemovsky district, town of LNAU, 1.

**Chepizhenko Olga Ivanovna** - candidate of biological Sciences, associate Professor of the Department of horticulture and forestry of LPR "Lugansk National Agrarian University", e-mail: kafles@mail.ru

Postal address: 91008, Lugansk People's Republic, Lugansk, Artemovsky district, town of LNAU, 1.

**Logacheva Tatyana Valentinovna** – senior lecturer of the Department of horticulture and forestry of the state agrarian University "Luhansk national agrarian University", e-mail: kafles@mail.ru

Postal address: 91008, Lugansk people's Republic, Lugansk, Artemovsky district, town of LNAU, 1.

**Kravets Alina Leonidovna** – senior lecturer of the Department of horticulture and forestry of the state agrarian University "Lugansk National Agrarian University", e-mail: kafles@mail.ru

Postal address: 91008, Lugansk People's Republic, Lugansk, Artemovsky district, town of LNAU, 1.

УДК631.81:635.82:631.544

## **КАК ПОВЫСИТЬ СБОР ШАМПИНЬОНОВ В ЗАЩИЩЕННОМ ГРУНТЕ**

Л.А. Дорожкина<sup>1</sup>, М.Ю. Поддубный<sup>2</sup>, А.С. Дручек<sup>2</sup>, А.С. Коваленко<sup>3</sup>

<sup>1</sup>АНО «НЭСТ М», <sup>2</sup>«ЭКО-НЭСТ М», <sup>3</sup>ООО «Коломенский ЦСМ»

г. Москва

e-mail: [dorogkina@nest-m.ru](mailto:dorogkina@nest-m.ru)

**Аннотация.** Установлено, что для повышения качества компоста и снижения заболеваемости грибов в камерах рекомендуется внесение на стадии загрузки компоста в камеры одного из препаратов: ЭкоФуса (0,5 %), смеси ЭкоФуса (0,5%) с Эпином-Экстра (0,02%), Циркона (0,01%), Эпина-Экстра (0,02%). Для профилактики и подавления возбудителей болезней рекомендуется обработка покровной почвы Силиплантом (0,6% или 4 л/640 л воды) в камерах и далее при первых признаках их появления и перед сбором каждой волны грибов. Их применение способствует снижению заболеваемости грибов, росту урожайности, повышению качества шампиньонов.

**Ключевые слова:** шампиньоны, урожайность, Эпин-Экстра, Циркон, ЭкоФус, Силиплант, болезни.

## **HOW TO INCREASE THE WHITE BUTTON MUSHROOM YIELD UNDER PROTECTED GROUND CONDITIONS**

L.A. Dorozhkina, M.Yu. Poddubniy, A.S. Druchek, A.S. Kovalenko

e-mail: [dorogkina@nest-m.ru](mailto:dorogkina@nest-m.ru)

**Abstract.** To increase compost quality and to reduce white button mushroom's diseases in fruiting chambers, it is recommended to apply one of the following preparations, at the stage of uploading compost into the fruiting chambers: EcoFus (0.5 %), mixture of EcoFus (0.5 %) and Epin-Extra (0.02%), either Zirkon (0.01%) or Epin-Extra (0,02%) alone. To prevent and suppress the white button mushroom's diseases pathogens, it is recommended to treat casing soil in fruiting chambers with Siliplant (0.6% or 4 L/640 L of water), and from there at the time of first mushroom's diseases symptoms, as well as before each mushroom harvesting. The applications of the mentioned above preparations result in reducing of the white button mushroom's diseases, and yield and quality growth of the white button mushroom.

**Key words:** white button mushroom, yield, Epin-Extra, Zirkon, EcoFus, Siliplant, white button mushroom's diseases.

**Введение.** Грибы являются ценным продуктом питания, которые пользуются в нашей стране большой популярностью, в основном это шампиньоны и вешенка. В связи с введением санкций поставки грибов резко сократились. Если до 2014 года выращивание грибов внутри страны было слабо развито, так как импорт вытеснял отечественных предпринимателей, то сейчас идет активное строительство новых грибных комплексов, но темпы роста недостаточны для обеспечения населения грибной продукцией. Основное производство сосредоточено в центральном регионе страны. По данным «Школы грибоводства», в настоящее время имеются всего 22 комбината, производящие более 50 т грибов в год и 3 компании – 1000 т в год. Помимо крупных комплексов производством грибов заняты фермеры.

Производство культивируемых грибов является достаточно выгодным из-за высокого спроса на них, к тому же они выращиваются круглый год. Для повышения окупаемости затрат на их производство необходимо добиваться повышения урожайности. Это связано с увеличением питательной ценности субстрата, снижением заболеваемости грибов в камерах выращивания. В настоящее время многие предприятия завозят компост с мицелием из Польши, Голландии, который часто оказывается низкого качества, что отражается на урожайности. В связи с этим необходимо усовершенствовать технологию выращивания грибов, используя регуляторы роста и новые многофункциональные удобрения. Их применению в грибоводстве уделяется недостаточное внимание [2, 3, 4, 5, 9]. Во многом это связано с отсутствием работ по их использованию в этой области, в основном они нашли широкое применение в растениеводстве и овощеводстве [1, 6, 7, 8].

**Цель исследований.** Исходя из ограниченности информационного материала, были проведены опыты по оценке эффективности применения регуляторов роста Циркона и Эпина-Экстра, удобрений Силипланта и ЭкоФуса в технологии выращивания шампиньонов.

**Материалы и методы исследований.** Опыты проведены на базе грибного комплекса ТК «Подмосковье» (Долгое Ледово). Для опыта с шампиньонами была выделена камера площадью 640 м<sup>2</sup>, с 12 полками, площадь одной полки 53,28 м<sup>2</sup>. Препараты вносили при загрузке камеры субстратом с мицелием (штамм Ф11), полученным из Польши.

Схема проведения опыта с шампиньонами.

1. Контроль
2. Силиплант, 0,3%
3. Силиплант, 0,3% + Эпин-Экстра, 0,02%
4. Циркон, 0,01%
5. Циркон, 0,01% + Экофус, 0,5%
6. Экофус, 0,5%
7. Эпин-Экстра, 0,02%

#### 8. Эпин-Экстра 0,02%+Экофус 0,5%

В процессе загрузки полок 04.05. 2017 г. была проведена обработка субстрата с мицелием следующими препаратами: Силиплантом, Цирконом, Эпином-Экстра, Экофусом и их смесями.

Далее приводится расположение вариантов в камере по полкам:

Полка № 1 - Силиплант, 0,3% раствор (60 мл/20 л)

Полка № 2 - Смесью Циркон, 0,01%+ЭкоФус, 0,5% (2 мл+100 мл/20 л)

Полка № 3 - Смесью Эпин-Экстра, 0,02%+ ЭкоФус, 0,5% (4 мл + 100 мл/20 л)

Полка № 4 - Смесью Эпин-Экстра, 0,02%+Силиплант, 0,3% (4 мл + 60 мл/20 л)

Полка № 5 - Контроль: вода - 20 л

Полки № 7 и № 8 - Циркон, 0,01% (2 мл/20 л)

Полки № 9 и № 10 – Эпин-Экстра, 0,02% (4 мл/20 л)

Полки № 11 и № 12 - Экофус, 0,5% (10 мл/20 л)

**Результаты исследований и их обсуждение.** При визуальном осмотре было отмечено, что применение Эпина-Экстра, Циркона, Экофуса, Силипланта и смесей препаратов оказало положительное влияние на зарастание покровной почвы. Наибольший эффект установлен при использовании Эпина-Экстра (0,02%) и Экофуса (0,5%), при обработке которыми зарастание покровной почвы мицелием было более плотным и равномерным.

Через 40 дней (22.05.2017), в фазе сбора первой волны грибов, проведена повторная визуальная оценка грибов, взяты образцы шампиньонов на анализ содержания питательных веществ в грибах.

Ниже представлены фотографии грибов перед сбором первой волны.







Более интенсивное заращение покровной почвы мицелием при использовании препаратов способствовало ускорению сбора первой волны грибов и увеличению их массы, что бесспорно является выгодным для производителей.

При анализе грибов было выявлено низкое содержание белка, оно было в пределах 2,08-2,56 %, что связано с низким качеством компоста (табл.1)

Таблица 1

Влияние препаратов на качество шампиньонов

Варианты	Белок, %	Зола, %	Калий, мг%	Фосфор, мг%	Витамин В <sub>1</sub> (тиамин), мг%
Контроль	2,08	1,0	530	115	0,09
Силиплант, 0,3%	2,35	1,1	550	140	0,15
Силиплант, 0,3% + Эпин-Экстра, 0,02%	2,24	1,1	555	151	0,20
Циркон, 0,01%	2,34	1,0	540	118	0,17
Циркон, 0,01% + Экофус, 0,5%	2,29	1,0	542	135	0,13
Экофус, 0,5%	2,56	1,0	545	132	0,16
Эпин-Экстра, 0,02%	2,35	1,0	548	144	0,22
Эпин-Экстра 0,02%+Экофус 0,5%	2,28	1,0	540	134	0,18

Применение препаратов, особенно Экофуса способствовало увеличению количества белка с 2,08 % до 2,56 %, остальные препараты также повышали его количество, но в меньшей степени (до 2,24-2,35 %). Следует отметить и повышение содержания фосфора, калия и витамина В<sub>1</sub> при обработке компоста с мицелием как регуляторами роста, так и удобрениями. На содержание этих соединений наибольшее влияние оказала смесь Силипланта с Эпином-Экстра. Так, в результате её применения количество калия увеличилось с 530 до 555 мг%, фосфора с 115 до 151 мг% и витамина В<sub>1</sub> с 0,09 до 0,20 мг%. Следовательно, применение препаратов оказало положительное влияние на зарастание покровной почвы, ускорение сбора первой волны грибов и на их качество.

Применение данных препаратов для обработки компоста с мицелием на транспортере при загрузке камеры связано с техническими сложностями. Значительно проще провести опрыскивание удобрениями или регуляторами роста в камерах. В данном опыте для повышения устойчивости грибов к заболеваниям провели опрыскивание Силиплантом перед сбором первой и

второй волны шампиньонов при норме расхода 2 л/640 л и 5 л/640 л перед третьей волной (камера 8). В камере № 9 проведена однократная обработка Силиплантом при норме расхода 4 л/640 л воды перед сбором второй волны. В камере № 5 Силиплант не применяли, она служила эталоном.

Учет урожая показал, что применение Силипланта перед первой волной повысило сбор грибов на 14,8 %, перед второй волной – на 25,2 % (камера № 8). При разовом применении Силипланта при норме расхода 4 л/640 л (камера № 9) сбор грибов 2-й волны увеличился на 48,2 %, третьей волны – на 16,8 %. Следует отметить достаточно сильное поражение шампиньонов микогонном, вертициллиумом в камерах № 5 и 8, в связи с чем дальнейший сбор грибов не проводился. В целом же суммарная масса собранных грибов при использовании Силипланта была на 16,7 % (камера № 8) и 14,7 % (камера № 9) выше, чем в эталоне (камера № 5).

Для профилактики развития болезней (микогон, вертициллиум и др.) необходимо проводить обработки смесями Силипланта с фунгицидами при появлении первых признаков заболевания, а также применять Силиплант для обработки субстрата и покровной почвы до внесения в камеру или сразу после её нанесения на субстрат [5].

Варианты	Урожайность, кг (%)					Прибавка, кг (%)
	1-я волна	2-я волна	3-я волна	общая урожайность	с 1 кв.м	
Камера № 8:	11795 (+14,8%)	4471 (+25,2%)	187	16453	25,54	2364 (+16,7%)
Камера № 9:	10032 (-3,4%)	5294 (+48,2%)	842	16168	25,10	2079 (+14,7%)
Хоз. камера 5 (Эталон)	10269 (100%)	3570	250	14089	21,87	-

**Выводы:** 1. Для увеличения сбора шампиньонов в защищенном грунте проводить обработку компоста с мицелием в момент загрузки камеры растворами Эпина-Экстра (0,02 %), Экофуса (0,5 %), Циркона (0,01 %), смесей

Экофуса (0,5 %) с Эпином-экстра (0,02 %) или Цирконом (0,01 %). Обработку Силиплантом (0,6 %) покровной почвы в камерах проводить после её загрузки и перед сбором каждой волны.

2. Применение изучаемых препаратов обеспечивает ускорение сбора грибов, снижение пораженности болезнями, повышение урожайности и качества грибов.

### Список литературы

1. Гунар Л.Э. Применение биопрепаратов экофуса и циркона на льне-долгунце / Л.Э. Гунар, И.И. Дмитриевская, Л.А. Дорожкина и др. // Агрехимия. - 2017. - №1. - С.56-60.

2. Девочкина Н.Л. Промышленное грибоводство выгодно //Известия ТСХА. – 2004. - № 3. - С.153-156.

3. Девочкина Н.Л. Совершенствование полного технологического процесса культивирования шампиньона // Достижение науки и техники АПК. – 2004. - № 8. - С.14.

4. Дорожкина Л.А. Совершенствование технологии приготовления компоста при выращивании шампиньона / Л.А. Дорожкина, А.С. Коваленко и др. //АГРО ХХ1. – 2000. - № 4. - С.22.

5. Коваленко А.С. Применение соединений кремния в грибоводстве / А.С. Коваленко, Л.А. Дорожкина // Монография. - Коломна, 2017. - 105 с.

6. Коломиец А.А. Продуктивность и качество кабачка и патиссона при применении удобрений и регуляторов роста на аллювиальных луговых почвах Нечерноземной зоны: автореферат дис...канд.с.-х.н. - М., 2015. - 35 с.

7. Курабцев А.В. Опыт применения циркона и силипланта в смеси с гербицидом в посевах овса / А.В. Курабцев, Л.Н. Белкова // Плодородие. – 2016. - № 2. - С. 15-17.

8. Кшникаткина А.Н. Влияние некорневой подкормки комплексными водорастворимыми удобрениями на урожайность и качество зерна тритикале / А.Н. Кшникаткина, П.Г. Аленин, А.Е. Пимкин // Нива Поволжья. – 2011. - № 2 (19). - С. 28-33.

9. Малахов Н.Н. Фунгициды защищают шампиньоны от болезней / Н.Н. Малахов, Л.А. Дорожкина, А.С. Коваленко // АГРО XXI. – 2001. - № 10. - С.10-11.

#### *Сведения об авторах*

Дорожкина Людмила Александровна, доктор с.-х. наук, профессор АНО «НЭСТ М», E-mail: [dorogkina@nest-m.ru](mailto:dorogkina@nest-m.ru)

Поддубный Михаил Юрьевич, агроном «ЭКО-НЭСТ М», E-mail: [mpoddub@nest-m.ru](mailto:mpoddub@nest-m.ru)

Дручек Александр Сергеевич, агроном «ЭКО-НЭСТ М», E-mail: [pole@nest-m.ru](mailto:pole@nest-m.ru)

Коваленко Александр Сергеевич к. с.-х. н., специалист по подтверждению соответствия, ООО «Коломенский ЦСМ», E-mail: [Aleksander\\_kovalenko\\_6868@mail.ru](mailto:Aleksander_kovalenko_6868@mail.ru)

#### *Information about authors*

Dorozhkina Lyudmila Aleksandrovna, DSc in Agriculture, professor, ANO «NEST M», E-mail: [dorogkina@nest-m.ru](mailto:dorogkina@nest-m.ru)

Poddubniy Mikhail Yurievich, agronomist, «ECO-NEST M», E-mail: [mpoddub@nest-m.ru](mailto:mpoddub@nest-m.ru)

Druchek Aleksandr Sergeevich, agronomist, «ECO-NEST M»

Kovalenko Aleksandr Sergeevich, PhD in Agriculture, expert on compliance assessment, ООО «Kolomenskiy TSSM», E-mail: [Aleksander\\_kovalenko\\_6868@mail.ru](mailto:Aleksander_kovalenko_6868@mail.ru)

УДК633.15:631.5

### **ПРОДУКТИВНОСТЬ ГИБРИДОВ КУКУРУЗЫ РАЗЛИЧНЫХ ГРУПП СПЕЛОСТИ В УСЛОВИЯХ ДОНБАССА**

А.А. Кадурина, Н.Н. Тимошин

ГОУ ЛНР «Луганский национальный аграрный университет», г. Луганск, ЛНР

e-mail: [alla.kadurina.79@mail.ru](mailto:alla.kadurina.79@mail.ru)

**Аннотация.** Изучено влияние агротехнических приемов на продуктивность гибридов кукурузы различных групп спелости. В условиях недостаточного увлажнения и более высоких среднесуточных температур развитие растений кукурузы ускоряется, сокращается период налива зерна от

цветения до созревания. На урожайность раннеспелых гибридов это не влияет, а у среднеспелых и среднепоздних гибридов за счет сокращения периода налива зерна уменьшается масса 1000 зерен, из-за чего резко снижается урожай. Густота растений также влияет на рост и развитие растений, на формирование зерен в початках и урожайность.

**Ключевые слова:** кукуруза, гибриды, группа спелости, густота растений, урожайность.

UDC633.15:631.5

## **PRODUCTIVITY OF CORN HYBRIDES OF DIFFERENT GROUPS OF MATURITY IN THE CONDITIONS OF DONBASS**

A.A. Kadurina, N.N. Timoshin

SEI LPR «Lugansk National Agrarian University», Lugansk, Lugansk People's Republic, e-mail: [alla.kadurina.79@mail.ru](mailto:alla.kadurina.79@mail.ru)

**Abstract.** The influence of agricultural techniques on the productivity of corn hybrids of different ripeness groups was studied. Under conditions of insufficient moisture and higher average daily temperatures, the development of corn plants is accelerated, and the period of grain filling from flowering to ripening is reduced. This does not affect the yield of early ripening hybrids, and in mid-ripening and mid-late hybrids, due to the reduction in the period of grain filling, the mass of 1000 grains decreases, because of which the yield sharply decreases. Plants density also affects plant growth and development, grain formation on the cob and yield.

**Key words:** corn, hybrids, ripening group, plants density, yield.

**Введение.** Важнейший резерв реализации потенциальных возможностей кукурузы – установление оптимальной площади питания для новых гибридов в зависимости от агрофона[1].

В научной литературе зафиксировано достаточно фактов различной реакции растений гибридов кукурузы на воздействие одного и того же способа или средства повышения урожайности[2].

В комплексе агротехнических приемов по возделыванию кукурузы, от которых зависит урожай и его качество, важнейшая роль принадлежит густоте посева. Как изреженность, так и загущенность посева снижают урожай кукурузы. При редком стоянии растения не полностью используют питательные вещества и влагу почвы, поэтому снижается урожай, хотя продуктивность отдельного растения может быть высокой. По мере увеличения густоты растений повышается урожай общей надземной массы и зерна, но лишь до определенного предела, после чего дальнейшее увеличение густоты растений ведет к снижению урожая[4].

Цель исследований заключалась в определении оптимальной густоты растений для гибридов кукурузы различных групп спелости в условиях Луганской Народной Республики.

**Материалы и методы исследования.** Наши исследования по изучению влияния густоты растений кукурузы на урожайность гибридов различных групп спелости проводились в ООО «Луганский институт селекции и технологий» и в ООО «Технаука».

Почва – чернозем обыкновенный среднегумусный на лессовидном суглинке с глубиной гумусного горизонта 55 см и содержанием гумуса в пахотном слое 4,2 % (по Тюрину), общего азота – 0,3 % (по Кьельдалю), подвижного фосфора 12-14 мг на 100 г сухой почвы (по Чирикову), обменного калия – 15-16 мг на 100 г почвы (по Масловой), рН 7,2-7,3, сумма насыщенных оснований 40-41 мг-экв. на 100 г почвы.

Схемой опыта предусматривалось изучение густоты растений от 30 до 55 тыс. на 1 га для раннеспелого гибрида Ладожский 181 МВ и среднераннего гибрида Луганский 287 МВ, от 25 до 50 тыс. растений на 1 га – для среднераннего гибрида Краснодарский 292 АМВ и среднепозднего гибрида Краснодарский 452 АМВ.

Агротехника возделывания кукурузы, за исключением изучаемых факторов, общепринятая для хозяйств зоны. Предшественник - озимая пшеница после чистого пара. Площадь делянок кукурузы на зерно: общая – 75,6 м<sup>2</sup>, учетная 50,4 м<sup>2</sup>. Повторность опыта четырехкратная. Посев производился 4 мая 2016 года и 3 мая 2017 года сеялкой СПЧ-6.

Наблюдения и исследования выполнялись в соответствии с общепринятой методикой для проведения опытов с кукурузой[3].

**Результаты и обсуждение.** В ходе исследований нами было выявлено, что с увеличением густоты растений уменьшалась высота растений изучаемых гибридов кукурузы в фазе цветения метелок. Как известно, на изреженных посевах создаются наиболее оптимальные условия для увеличения продуктивности индивидуального растения, но при этом снижается общая продуктивность посева, как фотосинтезирующей системы. Подтверждением является варьирование величины высоты растений у изучаемых гибридов.

Высота растений в фазе цветения метелок в условиях 2016 года с увеличением густоты у всех гибридов уменьшалась. У раннеспелого гибрида Ладожский 181 МВ – с 173,2 до 160,2 см, среднеранних гибридов: Луганский 287 МВ - с 183,4 до 151,6 см и Краснодарский 292 АМВ - с 198,7 до 150,2 см, а у среднепозднего гибрида Краснодарский 452 АМВ – с 200,2 до 140,7 см.

В 2017 году высота растений также с увеличением густоты у всех гибридов уменьшалась. У раннеспелого гибрида Ладожский 181 МВ с 174,3 до 161,4 см, среднеранних гибридов: Луганский 287 МВ – с 182,8 до 151,1 см и Краснодарский 292 АМВ – с 199,1 до 150,9 см, у среднепозднего гибрида Краснодарский 452 АМВ – с 200,1 до 142,6 см.

Погодные условия в годы исследований отличались между собой по количеству выпавших осадков и температуре, что повлияло на урожай. Густота растений также оказывала влияние на урожайность изучаемых гибридов (табл.1).

## Урожайность зерна гибридов кукурузы в 2016 – 2017 гг.

№ варианта	Гибрид и группа спелости	Густота растений, тыс./га	Урожайность зерна при 14% влажности, ц/га		
			2016 г.	2017 г.	Средняя
1	раннеспелый Ладожский 181 МВ	30	25,2	28,4	26,8
2		35	26,2	29,5	27,8
3		40	28,3	31,2	29,7
4		45	32,2	36,1	34,1
5		50	24,6	27,1	25,8
6		55	19,9	22,3	21,1
7	среднеранний Луганский 287 МВ	30	26,0	29,2	27,6
8		35	31,8	34,6	33,2
9		40	35,5	38,4	36,9
10		45	29,2	32,0	30,6
11		50	25,5	28,4	26,9
12		55	25,2	27,9	26,5
13	среднеранний Краснодарский 292 АМВ	25	26,9	30,1	28,5
14		30	24,5	27,0	25,7
15		35	24,7	27,4	26,0
16		40	32,3	36,7	34,5
17		45	21,8	24,5	23,1
18		50	20,7	22,9	21,8
19	среднепоздний Краснодарский 452 АМВ	25	11,7	30,2	20,9
20		30	15,8	30,8	23,3
21		35	17,3	29,4	23,3
22		40	18,5	35,7	27,1
23		45	14,9	27,0	20,9
24		50	13,6	20,4	17,0
НСР 05, ц/га			1,8	2,2	

В среднем за два года исследований, наибольшая урожайность зерна по гибриду Ладожский 181 МВ была получена при густоте растений 45 тыс./га – 34,1 ц/га, а наименьшая при густоте 55 тыс./га – 21,1 ц/га. По гибриду Луганский 287 МВ наибольшая урожайность – 36,9 ц/га при густоте 40 тыс./га, наименьшая урожайность – 26,5 ц/га при густоте 55 тыс./га. По гибриду Краснодарский 292 АМВ при густоте 40 тыс./га – 34,5 ц/га, а при густоте 50 тыс./га – 21,8 ц/га и по гибриду Краснодарский 452 АМВ при густоте растений 40 тыс./га – 27,1 ц/га, а при густоте 50 тыс./га – 17,0 ц/га. В связи с особенностями температурного и водного режимов в августе по

среднепозднему гибриду Краснодарский 452 АМВ был получен наименьший урожай зерна в сравнении с другими изучаемыми гибридами.

**Выводы.** В условиях Луганской Народной Республики, как метеорологические условия, так и густота растений влияют на урожай зерна кукурузы. Результаты исследований показали, что изучаемые гибриды кукурузы в зависимости от густоты растений различались между собой по урожайности зерна. Наиболее продуктивными оказались раннеспелый и среднеранние гибриды. Наивысшая урожайность раннеспелого гибрида Ладожский 181 МВ получена при густоте растений 45 тыс./га. Среднеранние гибриды Луганский 287 МВ и Краснодарский 292 АМВ более продуктивными оказались с густотой растений 40 тыс./га. Наименее урожайным оказался среднепоздний гибрид Краснодарский 452 АМВ.

#### **Список литературы**

1. Багринцева В.Н. Сортовая агротехника как фактор реализации генетического потенциала гибридов кукурузы / В.Н. Багринцева // Доклады Российской академии сельскохозяйственных наук. – 2013. - №5. – С. 17-19
2. Конев А.Д. Густота и продуктивность кукурузы / А.Д. Конев // Селекция и семеноводство. - 1991. - № 5- С. 20-21.
3. Методические рекомендации по проведению полевых опытов с кукурузой / Д.С. Филев, В.С. Циков, В.И. Золотов и др. – Днепропетровск, 1980. – 54 с.
4. Оптимальная густота стояния растений гибридов кукурузы / В.Н. Багринцева, И.А. Шмалько, С.В. Никитин, В.С. Варданян // Зерновое хозяйство. – 2011. – №4 (16). – С. 57-60.

#### **Сведения об авторах**

**Кадурина Алла Алексеевна** - магистр сельского хозяйства, ассистент кафедры почвоведения и агрохимии ГОУ ЛНР «Луганский национальный аграрный университет», e-mail: [alla.kadurina.79@mail.ru](mailto:alla.kadurina.79@mail.ru).

Почтовый адрес – 91008, г. Луганск, городок ЛНАУ, агрономический факультет.

**Тимошин Николай Николаевич** - кандидат с.-х. наук, доцент, заведующий кафедрой земледелия и экологии окружающей среды ГОУ ЛНР «Луганский национальный аграрный университет»

Почтовый адрес – 91008, г. Луганск, городок ЛНАУ, агрономический факультет.

***Information about authors***

**Kadurina Alla A.** - Master of agriculture, Assistant of the Department of Soil Science and Agrochemistry, State Educational Institution of the Lugansk People's Republic «Luhansk National Agrarian University», e-mail: alla.kadurina.79@mail.ru.

Address: 91008, Lugansk, LNAU town, Faculty of Agronomy.

**Timoshin Nikolay N.** – PhD in Agricultural Sciences, Docent, Head of the Department of Environment and Farming, State Educational Institution of the Lugansk People's Republic «Luhansk National Agrarian University», e-mail: alla.kadurina.79@mail.ru.

Address: 91008, Lugansk, LNAU town, Faculty of Agronomy.

УДК 633.317:631.524.84

**РАЗВИТИЕ И ПРОДУКТИВНОСТЬ ПОСЕВОВ ЛЮЦЕРНЫ  
ПЕРВОГО ГОДА ВЕГЕТАЦИИ**

Н.В. Ковтун, В.А. Коваленко, Е.Н. Шепитько, О.Г. Цыкалова, Н.Н. Полякова  
ГОУ ЛНР «Луганский национальный аграрный университет», г. Луганск  
e-mail: arastenievodstvo@mail.ru

**Аннотация.** Изучены закономерности роста, развития и формирования продуктивности растений люцерны в покровном и беспокровном посеве; определены количественные и качественные показатели структуры урожая, урожайность и кормовая ценность.

**Ключевые слова:** люцерна, яровой ячмень, подпокровный и беспокровный способ сева, урожайность.

## **DEVELOPMENT AND PRODUCTIVITY OF LUCERNE CROPS OF THE FIRST YEAR VEGETATION**

N.V. Kovtun, V.A. Kovalenko, E.N. Shepitko, O.G. Tsykalova, N.N. Polyakova

SEI LPR Lugansk National Agrarian University, Lugansk, LPR

e-mail: arastenievodstvo@mail.ru

**Abstract.** The laws of growth, development and formation of alfalfa productivity in cover and bloodless sowing were studied; the quantitative and qualitative indicators of the structure of the crop, yield and feed value were determined.

**Keywords:** alfalfa, spring barley, sub-blooded and non-blooded sowing method, yield.

### **Введение**

Продуктивность люцерны на протяжении всего периода ее использования во многом зависит от условий произрастания растений в первый год жизни. Ее возделывают как в чистом виде, так и под покровом однолетних культур. К выбору способа посева необходимо подходить дифференцировано с учетом экологических, агротехнических и экономических факторов [1, 4, 7, 8].

### **Материалы и методы исследований**

Исследования по изучению способов сева люцерны проводились в УНПАК ЛНАУ «Колос» в 2015-2018 годах. Цель и задачи исследований заключались в изучении покровного и беспокровного способов сева люцерны для условий Донбасса. Опыты выполнены по общепринятой методике [3, 6].

В качестве контроля был принят вариант с покровной культурой (яровой ячмень). Повторность в опыте – четырехкратная. Площадь учетной делянки – 1 м<sup>2</sup>. Выборка для анализа количественных и качественных показателей растений – 100 шт (25 шт в четырехкратной повторности).

Агротехника – общепринятая для степной зоны. Предшественник – озимая пшеница. Посев проводили 5 апреля. Норма высева семян люцерны составила 10 млн., ярового ячменя – 3 млн. всхожих семян на 1 га. Покровная культура скашивалась в фазу полной спелости прямым комбайнированием. Люцерну скашивали в начале фазы цветения на высоте 4-5 см от поверхности почвы.

В опытах использовали сорт люцерны Надежда и сорт ярового ячменя Вакула. Проводились следующие наблюдения, учеты и анализы:

1. Фенологические наблюдения за люцерной и покровной культурой.
2. Урожайность и структура урожая ярового ячменя.
3. Структура травостоя люцерны (густота, высота и облиственность растений) перед каждым укосом.
4. Засоренность посевов люцерны.
5. Учет урожая зеленой массы в период бутонизации - начала цветения люцерны.

### **Результаты исследований и их обсуждение**

Период посев - всходы – один из важных этапов развития растения. Быстрое прорастание семян обычно благоприятно сказывается на их дальнейшем росте, развитии и продуктивности культуры.

Результаты наших исследований показали, что интенсивность набухания и прорастания семян ярового ячменя в основном определялась условиями увлажнения и температурным режимом пахотного слоя почвы. В среднем за годы исследований продолжительность периода посев - всходы составила 19 дней, всходы - кущение – 17 дней. В межфазный период кущения - выход в трубку во все годы исследований резких различий по температурному режиму и условиям увлажнения не наблюдалось, поэтому фаза выхода в трубку наступала через 10-11 дней после кущения. Фаза колошения отмечалась через 19 дней после выхода в трубку, продолжительность периода от колошения до полной спелости составила 30-33 дня. Плотность продуктивного стеблестоя в

среднем в опыте составила 291 шт/м<sup>2</sup>, урожайность зерна ярового ячменя 18,4 ц/га.

Наступление и продолжительность фаз вегетации растений люцерны различались в зависимости от сочетания водного и температурного режимов, сложившихся в отдельные годы исследований.

В среднем всходы люцерны в подпокровном посеве появлялись на 23 день после посева, а в беспокровном посеве – на 21 день. Продолжительность межфазного периода всходы - ювенильный лист в беспокровном посеве составила 18 дней, в подпокровном посеве – 21 день, а продолжительность периода ювенильный лист – начало ветвления 20 и 22 дня соответственно. Межфазный период от начала ветвления до начала бутонизации в беспокровном посеве продолжался 26 дней, в то время как в менее благоприятных условиях подпокровного посева – 38 дней. Растения люцерны в беспокровном посеве достигли укосной спелости на 79 день после всходов, в подпокровном посеве укос люцерны не проводился.

Наиболее важными в онтогенезе люцерны, как при подпокровном, так и беспокровном выращивании являются условия прохождения ювенильного периода. Характерные морфологические особенности данного периода у растений – рост и развитие вегетативных органов от прорастания семян и вегетативной почки до появления способности к образованию репродуктивных органов (табл. 1).

Интенсивное развитие ярового ячменя негативно сказывалось на росте растений люцерны. Так, высота растений люцерны составляла в среднем 30,6 см, облиственность – 32,0%, содержание сухих веществ – 18,4%, а урожай зеленой массы в подпокровном посеве не формировался вовсе.

## Структура урожая и урожайность люцерны 1-го года жизни

Способ сева	Высота растений, см	Густота растений, шт/м <sup>2</sup>	Облиственность растений, %	Содержание сухих веществ, %	Урожайность зеленой массы, ц/га
Подпокровный	30,6	451	32,0	18,4	-
Беспокровный (1-й укос)	53,2	469	51,0	20,8	65,4
Беспокровный (2-й укос)	31,8	408	40,1	19,5	31,5

В первом укосе беспокровного посева высота растений люцерны в среднем составила 53,2 см, облиственность – 51,0% и содержание сухих веществ – 20,8%. Густота растений беспокровного посева по сравнению с подпокровным была выше и составила 469 шт/м<sup>2</sup>.

После первого укоса растения люцерны развивались при более высоких температурах, чем в первом укосе, поэтому, элементы структуры урожая, из которых состоял урожай во втором укосе, имеют несколько другие показатели. Высота растений по сравнению с первым укосом уменьшалась на 40%; облиственность на 10%; содержание сухих веществ на 1,3%; урожайность на 35 %. Суммарная урожайность зеленой массы люцерны за два укоса в среднем составила 96,9 ц/га.

Важными характеристиками продуктивности является не только урожайные данные, но и сбор кормовых, кормопротеиновых единиц и переваримого протеина, которые представлены в табл. 2.

Продуктивность покровной культуры и люцерны 1-го года вегетации

Культура	Урожайность, ц/га		Сбор, ц/га			Обеспеченность 1 к. ед. переваримым протеином, г
	зерна	зеленой массы	кормовых единиц	переваримого протеина	кормопро- теиновых единиц	
Ячмень	18,4	-	22,1	1,8	20,0	80
Люцерна	-	96,9	19,4	3,8	28,7	195

Максимальный сбор кормовых единиц (22,1 ц/га) получен при выращивании покровной культуры – ячменя, максимальный сбор переваримого протеина (3,8 ц/га) получен в беспокровном посеве люцерны за два укоса. Таким образом, под покровом ячменя урожай зеленой массы люцерны не был сформирован, а полученный урожай зерна и соломы ярового ячменя по своей кормовой ценности не компенсировал недобор зеленой массы люцерны.

Снижение урожая и ухудшение качества зеленой массы люцерны во многом определяется фитосанитарным состоянием посевов, то есть численностью вредителей и их энтомофагов, степенью развития и распространения болезней, сорностью полей [2, 5, 9].

В посевах люцерны произрастали различные виды однолетних и многолетних сорняков. Наиболее распространены щетинники сизый и зеленый, горчица полевая, марь белая, щирица белая и запрокинутая, подмаренник цепкий, мак самосейка, осот розовый и желтый и др. Наблюдение за динамикой засоренности посевов люцерны первого года жизни под покровом ярового ячменя показали, что в среднем количество сорных растений составило 28 шт/м<sup>2</sup>, в беспокровном посеве – 42 шт/м<sup>2</sup>. При этом многолетних видов сорняков было по 4 особи при каждом способе посева.

## **Выводы**

1. В первый год жизни люцерны в подпокровных посевах не формировался урожай зеленой массы, причиной чего были неблагоприятные условия водного и светового режимов, сложившихся под действием покровной культуры.

2. Средняя урожайность ячменя в опыте составила 18,4 ц / га.

3. Наступление фенологических фаз развития растений люцерны первого года жизни в беспокровном посевах наблюдалось раньше, чем в подпокровном посевах.

4. Урожайность зеленой массы люцерны в первый год жизни в беспокровном посевах за два укоса составила 96,9 ц / га.

5. Количество сорных растений в подпокровном посевах составило 28 шт/м<sup>2</sup>, в беспокровном посевах – 42 шт/м<sup>2</sup>.

6. Покровная культура обеспечила сбор 22,1 ц/га кормовых единиц, что на 2,7 ц/га больше, чем люцерна, но сбор переваримого протеина в урожае ячменя составил 1,8 ц/га при показателе люцерны – 3,8 ц/га.

## **Список литературы**

1. Вербицкая Л.П. Люцерна на корм и семена в Краснодарском крае. Краснодар: КубГАУ, 2007. – 239 с.
2. Девяткин А.М., Маркова И.А., Белый А.И. Вредители, болезни и сорняки люцернового агроценоза. Научное издание. – Краснодар: КубГАУ, 2013. – 477 с.
3. Доспехов Б. А. Методика опытного дела. – М.: Колос, 1973. – 415с.
4. Жаринов В. И., Клюй В.С. Люцерна. – К.: Урожай, 1983. – 240 с.
5. Лупашку М. Ф. Люцерна. – М.: Колос, 1988. – 246 с.
6. Методика полевых опытов с кормовыми культурами. – М.: Колос – 1977. – 158 с.
7. Пикун П.Т. Люцерна и ее возможности. – Минск: Беларуская навука, 2012. – 310 с.
8. Черенков А. В. Ранний беспокровный посев люцерны // Земледелие. – 1998. – № 5. – С. 38.

9. Шеуджен А.Х., Онищенко Л.М., Хурум Х.Д. Люцерна. – Майкоп: ОАО "Полиграфиздат "Адыгея", 2007. – 226 с.

### *Сведения об авторах*

**Ковтун Николай Васильевич** - кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, заведующий кафедрой растениеводства ГОУ ЛНР «Луганский национальный аграрный университет», e-mail: arastenievodstvo@mail.ru.

Почтовый адрес: 91008, ЛНР, г. Луганск, городок ЛНАУ, агрономический факультет, кабинет А-109.

**Коваленко Владимир Александрович** - кандидат биологических наук, доцент кафедры растениеводства, ГОУ ЛНР «Луганский национальный аграрный университет», e-mail: arastenievodstvo@mail.ru.

Почтовый адрес: 91008, ЛНР, г. Луганск, городок ЛНАУ, агрономический факультет, кабинет А-109 (кафедра растениеводства).

**Шепитько Елена Николаевна** - кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры растениеводства, ГОУ ЛНР «Луганский национальный аграрный университет», e-mail: arastenievodstvo@mail.ru.

Почтовый адрес: 91008, ЛНР, г. Луганск, городок ЛНАУ, агрономический фак-т, кабинет А-109.

**Цыкалова Ольга Григорьевна** - старший преподаватель кафедры растениеводства, ГОУ ЛНР «Луганский национальный аграрный университет», e-mail: arastenievodstvo@mail.ru.

Почтовый адрес: 91008, ЛНР, г. Луганск, городок ЛНАУ, агрономический факультет, кабинет А-109 (кафедра растениеводства).

**Полякова Наталья Николаевна** – кандидат экономических наук, e-mail: arastenievodstvo@mail.ru.

### *Information about authors*

**Kovtun Nikolai V.** - PhD in Agricultural Sciences, Docent, Head of Department of Crop Production, State Educational Institution of the Lugansk People's Republic «Lugansk National Agrarian University», e-mail: arastenievodstvo@mail.ru.

Address - 91008, LPR, Lugansk, LNAU town, corpus Faculty of Agronomy, cabinet A-109 (Department of Crop Production).

**Kovalenko Vladimir A.** – PhD in Biological Sciences, Docent, Associate Professor of the Department of Crop Production, State Educational Institution of the Lugansk People's Republic «Lugansk National Agrarian University», e-mail: arastenievodstvo@mail.ru.

Address - 91008, LPR, Lugansk, LNAU town, corpus Faculty of Agronomy, cabinet A-109 (Department of Crop Production).

**Shepitko Elena N.** - PhD in Agricultural Sciences, Docent, Associate Professor of the Department of Crop Production, State Educational Institution of the Lugansk People's Republic «Lugansk national agrarian university», e-mail: arastenievodstvo@mail.ru.

Address - 91008, LPR, Lugansk, LNAU town, corpus Faculty of Agronomy, cabinet A-109 (Department of Crop Production).

**Tsykalova Olga G.** - Senior Lecturer of the Department of Crop Production, State Educational Institution of the Lugansk People's Republic «Lugansk National Agrarian University», e-mail: arastenievodstvo@mail.ru.

Address - 91008, LPR, Lugansk, LNAU town, corpus Faculty of Agronomy, cabinet A-109 (Department of Crop Production).

**Polyakova Nataly N.** - PhD in Economic Sciences, e-mail: arastenievodstvo@mail.ru.

УДК 574.24

## **ВЛИЯНИЕ СОСТОЯНИЯ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА НА ЗДОРОВЬЕ ГОРОДСКОГО НАСЕЛЕНИЯ**

И.А. Ладыш, О.А. Баев, И.Ф. Парфилко, В.Г. Минчуков

ГОУ ЛНР «Луганский национальный аграрный университет»

E-mail: [irina-ladysh@yandex.ua](mailto:irina-ladysh@yandex.ua)

**Аннотация.** В работе изложены результаты мониторинга загрязняющих веществ в атмосферном воздухе г. Луганска за последние 5 лет. Сделан анализ распространенности заболеваний и первичной заболеваемости населения города болезнями органов дыхательной системы. Установлены корреляционные связи между изучаемыми показателями.

**Ключевые слова:** атмосферный воздух, стационарный пост наблюдения, поллютанты, здоровье, городское население.

UDC 574.24

## **THE INFLUENCE OF ATMOSPHERIC AIR ON HEALTH OF THE URBAN POPULATION**

I. Ladysh, O. Baev, I. Parphilco, V. Minchukov

SEI LPR "Lugansk National Agrarian University»

E-mail: [irina-ladysh@yandex.ua](mailto:irina-ladysh@yandex.ua)

**Abstract.** The results of monitoring of pollutants in the atmospheric air of Lugansk for the last 5 years was presents. The analysis of such indicators as "prevalence of diseases" and "morbidity" of the city population with diseases of the respiratory system is made. Correlations between the studied indicators are established.

**Keywords:** atmospheric air, stationary observation post, pollutants, health, urban population.

**Введение.** В промышленных регионах значительно возрастает роль факторов техногенной среды в формировании показателей здоровья городского населения. По мнению экспертов ВОЗ (1997), 23 % всех заболеваний и 25 % всех случаев рака обусловлены воздействием факторов окружающей среды.

Техногенная экологическая среда жизни – это среда обитания, характеризующаяся резко выраженными техногенными свойствами с наличием в ее составе длительно присутствующих, волнообразно изменяющихся во времени вредных для организма химических, физических и биологических факторов и процессов. С.В. Капранов, отмечает, что в результате деятельности базовых отраслей промышленности: угольной, черной металлургии, коксохимии и других – объем выбросов промышленных предприятий на Луганщине составил 10,3% от валовых выбросов по стране. Самые значительные выбросы на 1 км<sup>2</sup> – в г. Алчевске с металлургическим и коксохимическим производствами – 2090,850±55,811 тонн, в том числе от предприятий – 96,18% и передвижных средств – 3,82%. За многолетний период удельный вес результатов исследований атмосферы с превышением ПДК наиболее высокий в населенных пунктах горнодобывающей, металлургической и коксохимической промышленностью: Первомайске – 14,73±0,61%, Кировске – 14,17±0,67%, Стаханове – 13,15±0,19%, Алчевске – 12,74±0,22% и Свердловске – 11,66±0,21% [1Капранов]. Оценивая размеры воздействия вредных веществ на здоровье населения, особенно детей и подростков, необходимо учитывать, что химическое загрязнение атмосферного воздуха

снижает адаптационные возможности организма и, как следствие, устойчивость к неблагоприятным факторам других этиологий, повышается уровень заболеваемости, прежде всего органов системы дыхания, неблагоприятно влияет на уровень смертности среди детей [1, 2].

Болезни органов дыхательной системы можно рассматривать как интегральный показатель загрязнения атмосферного воздуха. Высокий уровень загрязнения воздушной среды города негативно влияет на здоровье населения, что обуславливает его повышенную заболеваемость и смертность, особенно в тех районах, где концентрация основных и специфических загрязняющих веществ, в том числе канцерогенных, превышает ПДК [3].

Цель исследования: изучить состояние атмосферного воздуха крупного административного центра (на примере г. Луганск) и установить влияние поллютантов на состояние здоровья городского населения.

**Материалы и методы исследования.** Информационной базой для исследования были ежемесячные отчеты Комплексной лаборатории наблюдений за загрязнением природной среды Центра гидрометеорологии Министерства чрезвычайных ситуаций и ликвидации последствий стихийных бедствий ЛНР и данные справочника «Показатели здоровья населения и деятельности медицинских учреждений» за последние 5 лет (с 2014 по 2018 годы).

#### **Результаты исследования и их обсуждение.**

Анализ проведенных исследований показал, что за исследуемый период, с 2014 по 2018 годы, наибольшее число превышений ПДК было зарегистрировано по формальдегиду. Следует отметить, что в 2018 году первый раз за данный период отмечалось превышение концентрации пыли в атмосферном воздухе города Луганска. Индекс загрязнения атмосферы за период исследования составил 8,0. Соответственно, атмосферный воздух относится к категории – загрязненный.

Постоянное воздействие загрязненного воздуха на здоровье населения, в конце концов, проявляется в росте показателей заболеваемости и смертности. В

первую очередь, это увеличение хронических заболеваний органов дыхания и связанной с этими болезнями смертности, а также повышение смертности в результате различных сердечно-сосудистых болезней [3].

Динамика показателя «Распространенность заболеваний населения» (на 100 тыс. населения) за период исследования представлена в таблице 1.

Анализ данных таблицы 1 показал, что в 2017 году показатель «Распространенность заболеваний населения» болезнями органов дыхательной системы был наибольшим по следующим встречаемым заболеваниям у населения: все болезни, болезни органов дыхания и другие болезни органов дыхательной системы). Суммарный ранг по годам исследования, определил год с наибольшим – 2017 и наименьшим – 2015 рангами.

Таблица 1

Динамика показателя «Распространенность заболеваний населения»

№	Заболевание	Год				
		2014	2015	2016	2017	2018
1	Все болезни	151385	137162	153401	158492	155454
2	Болезни органов дыхания	25969	20929	27590	29453	27915
3	В т.ч. пневмонии	383	192	286	326	290
4	бронхит хронический	2159	1945	1990	1989	1994
5	бронхиальная астма	586	482	507	515	509
6	Другие	22841	18310	24807	26623	25122

Заболеваемость – показатель, реагирующий на изменение условий среды в изучаемый год.

Динамика показателя «Заболеваемость населения» (на 100 тыс. населения) за период исследования представлена в таблице 2.

Таблица 2

## Динамика показателя «Заболеваемость населения»

№	Заболевание	Год				
		2014	2015	2016	2017	2018
1	Все болезни	46588	37638	53542	55678	53838
2	Болезни органов дыхания	20499	15930	22701	23509	22361
3	В т.ч. пневмонии	383	192	289	327	290
4	бронхит хронический	90	62	75	81	72
5	бронхиальная астма	33	16	30	29	32
6	Другие	19993	15660	22307	23072	21967

Анализ данных, приведенных в таблице 2 показал, что наибольшее количество максимальных значений данного показателя по всем болезням было отмечено в 2017 году. Следует отметить, наименьшие значения – зарегистрированы по всем показателям в 2015 году.

Необходимо отметить, что заболеваемость – статистический показатель, определяющий число заболеваний, впервые зарегистрированных за календарный год среди населения, проживающего на какой-то конкретной территории и является одним из критериев оценки здоровья населения.

Установлена положительная корреляционная связь между показателями заболеваемости органов дыхательной системы и составом атмосферного воздуха. Так, между заболеваемостью и максимально разовой концентрацией по пыли – 0,486, по формальдегиду – 0,310 и по диоксиду серы – 0,230, что еще раз подтверждает – воздействие загрязняющих веществ на организм человека не проходит бесследно [4].

**Выводы.** За исследованный период установлено влияние поллютантов (пыли и формальдегида) атмосферного воздуха на заболеваемость органов дыхательной системы городского населения.

## Список литературы

1. Капранов С.В. Гигиенические основы мониторинга здоровья детского населения в условиях депрессивной социальной и техногенной экологической среды жизнедеятельности. – Рукопись. Диссертация на соискание ученой степени доктора медицинских наук по специальности 14.02.01 – гигиена. – ДНМУ им. М. Горького, Донецк, 2017. – 46с.

2. Витрищак С.В. Анализ загрязнения атмосферного воздуха крупных промышленных городов и его влияние на уровень заболеваемости детей и подростков / С.В. Витрищак, Е.В. Санина, Е.В. Сичанова и соавт. // Український журнал клінічної та лабораторної медицини. – 2010. – Т. 5, №4.– С. 167-172.

3. Сеницын И. С. Оценка влияния загрязнения атмосферного воздуха города Ярославля на заболеваемость органов дыхания / И.С. Сеницын // Ярославский педагогический вестник. – 2011. – № 1. – Том III. – С.190-194.

4. Юзбеков А.К. Влияние техногенного загрязнения атмосферы на заболеваемость органов дыхания / А.К. Юзбеков, М.А. Юзбеков // Вестник Московского университета. – Серия 16, Биология. – 2015.–№1.– С. 19-24.

## Сведения об авторах

**Ладыш Ирина Алексеевна** - доктор сельскохозяйственных наук, доцент, заведующий кафедрой экологии и природопользования ГОУ ЛНР «Луганский национальный аграрный университет», e-mail: [Irina-ladysh@yandex.ru](mailto:Irina-ladysh@yandex.ru).

Почтовый адрес: 91008, г. Луганск, городок ЛНАУ, кафедра экологии и природопользования.

**Баев Олег Анатольевич** – кандидат биологических наук, доцент кафедры экологии и природопользования ГОУ ЛНР «Луганский национальный аграрный университет», e-mail: [baevoleg80@mail.ru](mailto:baevoleg80@mail.ru)

Почтовый адрес: 91008, г. Луганск, городок ЛНАУ, кафедра экологии и природопользования.

**Парфилко Ирина Федоровна** - Ст. преподаватель кафедры физиологии и микробиологии ГОУ ЛНР «Луганский национальный аграрный университет», e-mail: [ira.lg@mail.ru](mailto:ira.lg@mail.ru)

Почтовый адрес: 91008, г. Луганск, городок ЛНАУ, кафедра физиологии и микробиологии.

### ***Information about authors***

**Ladysh I.** – Grand PhD in Agricultural Sciences, Docent, Head of the Department of Ecology and Environmental Management, State Educational Institution Lugansk People's Republic «Lugansk National Agrarian University», e-mail: [Irina-ladysh@yandex.ru](mailto:Irina-ladysh@yandex.ru).

Address: 91008, Lugansk, LNAU town, Department of the Ecology and Environmental Management.

**Baev Oleg** - Candidate of Biological Sciences, Associate Professor Department of Ecology and Environmental Management, State Educational Institution Lugansk People's Republic «Lugansk National Agrarian University», e-mail: [baevoleg80@mail.ru](mailto:baevoleg80@mail.ru)

Address: 91008, Lugansk, LNAU town, Department of the Ecology and Environmental Management.

**Parfilko Irina** - Senior Lecturer of Physiology and Microbiology Department State Educational Institution Lugansk People's Republic «Lugansk National Agrarian University», e-mail: [ira.lg@mail.ru](mailto:ira.lg@mail.ru)

УДК 633. 16: 631.8: 632.954

## **ИЗУЧЕНИЕ КОМПЛЕКСНОГО ДЕЙСТВИЯ БИОГУМУСА, ЭКОФУСА И ЦИРКОНА ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ ЯРОВОГО ЯЧМЕНЯ**

Н.С. Матяш, В.Н. Рыбина

ГОУ ЛНР «Луганский национальный аграрный университет»

г. Луганск

e-mail: [matyash.nikolaj@mail.ru](mailto:matyash.nikolaj@mail.ru)

**Аннотация.** Изучено действие микроудобрения *Экофус* и регулятора роста Циркон совместно с гербицидом Альянс (2,4-Д + дикамба) на фотосинтетическую активность и продуктивность посевов ярового ячменя.

Установлено, что в условиях УНПАК ЛНАУ «Колос» для получения устойчивых урожаев зерна ярового ячменя необходимым приемом агротехнологии является двукратная обработка растений баковой смесью микроудобрения *Экофус* с гербицидом Альянс.

**Ключевые слова:** микроудобрение; регулятор роста; гербицид; ячмень.

UDC633. 16: 631.8: 632.954

## **STUDYING THE COMPLEX ACTION OF BIOHUMUS, ECOFUS AND ZIRCON WHEN CULTIVATING SPRING BARLEY**

N.S.Matyash, V.N.Rybina

SEI LPR «Lugansk National Agrarian University», Lugansk

e-mail: matyash.nikolaj@mail.ru

**Abstract.** The effect of Ecofus microfertilizer and Zircon growth regulator together with the Alliance herbicide (2,4-D + dicamba) on the photosynthetic activity and productivity of spring barley crops was studied.

It has been established that in the conditions of UNPAK LNAU “Kolos”, in order to obtain stable yields of spring barley, the necessary technique of agrotechnology is the double treatment of plants with the Ecofus microfertilizer tank mixture with the Alliance herbicide.

**Keywords:** microfertilizer, growth regulator, herbicide, barley.

### **Введение**

Для получения высоких и качественных урожаев необходимо сбалансированное минеральное питание. Наряду с макроэлементами, для получения высоких и стабильных урожаев сельскохозяйственных культур большое значение имеют микроэлементы. Применение микроудобрений является важным элементом высокой культуры земледелия. Поэтому вносить их в первую очередь следует при возделывании сельскохозяйственных культур по интенсивным технологиям с высоким уровнем планируемых урожаев, а также на почвах с низким содержанием микроэлементов.

Управление ростом и развитием растений при помощи регуляторов роста приобретает актуальное значение в связи с тем, что они повышают устойчивость растений к неблагоприятным условиям и позволяют существенно увеличить урожайность при минимальных затратах [1].

Комплексное применение ростостимулирующих препаратов обогащенных микроэлементами, которые входят в состав витаминов и ферментов, участвуют в окислительно-восстановительных процессах, в дыхании и процессах фотосинтеза, оказывает направленное действие на растения. Применение препаратов активирующих ростовые процессы, протекающие в растениях, позволяет уменьшать нормы вносимых гербицидов, пестицидов и других средств защиты растений. Все это требует глубокого осмысления и использования всех накопленных данных, а также мотивирует к проведению новых исследований в этом направлении [2].

**Цель исследований:** установить эффективность комплексного действия, микроудобрения Экофус, регулятора роста Циркон и гербицида Альянс при выращивании ячменя.

#### **Материалы и методы исследования**

Исследования проводили на опытном поле Луганского НАУ. Опыт заложен в 5-польном севообороте со следующим чередованием культур: пар - озимая пшеница - горох - ячмень – подсолнечник. Почва опытного участка представлена черноземом обыкновенным малогумусным слабоэродированным тяжелосуглинистым на лессовидном суглинке.

Схема опыта:

- 1.Контроль.
- 2.Альянс, 0,8 л/га.
- 3.Биогумус, 8 т/га и Альянс, 0,8 л/га.
- 4.Экофус, 3 л/га в фазу кущения + 3 л/га в фазу выхода в трубку и Альянс, 0,56 л/га.
- 5.Циркон, 10 мл/га в фазу кущения +10 мл/га в фазу выхода в трубку и Альянс, 0,56 л/га.
6. Экофус, 3 л/га в фазу кущения + 3 л/га в фазу выхода в трубку и Циркон, 10 мл/га в фазу кущения +10 мл/га в фазу выхода в трубку и Альянс, 0,56 л/га.

Биогумус вносили перед севом с последующей заделкой культиватором. Внесение гербицида, микроудобрения и регулятора роста осуществлялось ручным опрыскивателем в фазу кущения ячменя. Технология возделывания ячменя общепринятая для зоны. Высевался сорт ярового ячменя Адапт.

Согласно программы исследований, в опыте проводились следующие учеты, наблюдения и анализы:

- содержание хлорофилла в листьях ярового ячменя определяли на фотоэлектроколориметре;
- структурный анализ урожая методом отбора снопов с двух несмежных повторений;
- учет урожая проводили поделяночно со всей учетной площади;

### **Результаты исследования и их обсуждение**

Одной из задач наших исследований являлось изучение влияния микроудобрения и регулятора роста в баковых смесях с гербицидом на процесс фотосинтеза ячменя. Для этого в фазе цветения ячменя мы определяли содержание хлорофилла в листьях ячменя.

Таблица 1

Влияние препаратов на содержание хлорофилла во флаговом листе ячменя в фазу цветения (2018 г.)

Варианты опыта	Содержание хлорофилла, мг/г сухого вещества	± к контролю
1.Контроль	11,1	-
2.Альянс	11,4	+0,3
3.Биогумус + Альянс	13,4	+2,3
4.Экофус + Альянс	13,1	+2,0
5.Циркон + Альянс	12,5	+1,4
6.Экофус + Циркон + Альянс	12,1	+1,0

Содержание хлорофилла во флаговом листе в контрольном варианте составило 11,1 мг/г сухого вещества. Полученное нами наиболее низкое

содержание хлорофилла в контрольном варианте можно объяснить недостатком макро- и микроэлементов в почве, при котором нарушается биосинтез пигментов.

При применении баковых смесей с гербицидом и микроудобрением, гербицидом и регулятором роста, а также при их комплексном действии этот показатель был выше. В варианте с применением только одного гербицида содержание хлорофилла в флаговом листе было на 2% выше контроля. Сочетание трех изучаемых факторов (микроудобрения, регулятора роста и гербицида) дало превышение этого показателя на 9%. Также отмечено увеличение содержания хлорофилла при совместном применении препаратов Циркон и Альянс на 12%. Содержание хлорофилла в листьях при обработке растений препаратами Экофус и Альянс выросло по сравнению с контролем на 18%. Обработка растений гербицидом Альянс на фоне внесения органического удобрения биогумус увеличивала содержание хлорофилла на 20%.

Анализируя данные содержания пигментов в листьях исследуемых вариантов опыта можно с уверенностью утверждать, что применение всех изучаемых препаратов усиливает фотосинтетическую деятельность растений ячменя, замедляет процесс старения листьев и преждевременное разложение хлорофилла.

Применение микроудобрения и регулятора роста при выращивании ячменя позволило получить дополнительный урожай зерна.

Таблица 2

Урожайность зерна ячменя (2018 г.)

Вариант	Урожайность, ц/га	Прибавка урожая, ц/га
1. Контроль	33,2	-
2. Альянс	45,8	12,6
3. Биогумус + Альянс	53,8	20,6
4. Экофус + Альянс	53,4	20,2
5. Циркон + Альянс	49,5	16,3
6. Экофус + Циркон + Альянс	48,5	15,3
НСР <sub>005</sub>	3,2	

Данные таблицы 2 достоверно показывают, что урожайность ярового ячменя на экспериментальных вариантах при использовании различных баковых смесей была значительно выше, чем на контрольном варианте.

При обработке гербицидом Альянс 0,8 л/га урожай повысился на 12,6 ц/га. Прибавка урожая 15,3 ц/га по сравнению с контролем получена в варианте Экофус + Циркон + Альянс со сниженной нормой гербицида на 30%.

Комплексное применение двух изучаемых факторов (регулятора роста и гербицида) обеспечило повышение урожайности на 16,3 ц/га по сравнению с контролем. Наиболее значительные прибавки урожая зерна получены в двух вариантах 3 и 4, но более технологичным при внедрении в сельскохозяйственное производство является вариант с обработкой растений микроудобрением Экофус совместно с гербицидом Альянс. Это обусловлено легкостью приготовления, транспортировки, внесения баковых смесей в поле и низкой стоимостью по сравнению с биогумусом.

### **Выводы**

1. По наибольшему содержанию хлорофилла 13,4 мг/г сухого вещества во флаговом листе ярового ячменя было установлено, что значительное влияние на процессы фотосинтеза из всех изучаемых факторов оказывает предпосевное внесение биогумус 8 т/га и обработка посевов гербицидом Альянс 0,8 л/га в фазу кущения.

2. Для получения урожая зерна ярового ячменя около 53 ц/га в учебно - производственном хозяйстве ЛНАУ «Колос» надо проводить двукратное опрыскивание посевов баковой смесью состоящей из микроудобрения Экофус и гербицида Альянс.

### **Список литературы**

1. Котлярова, О. Г. Баланс питательных веществ при возделывании озимой пшеницы с использованием средств химизации на черноземе типичном / О. Г. Котлярова, М.Н. Доманов // Агрехимия. - 2002. - № 5. - С. 12-16.

2. Применение микроудобрений и регуляторов роста в интенсивном земледелии : рекомендации / И. Р. Вильдфлуш [и др.]. – Горки : БГСХА, 2015. – 48 с.

### *Сведения об авторах*

**Матяш Николай Сергеевич** – магистрант агрономического факультета ГОУ ЛНР «Луганский национальный аграрный университет», e-mail: matyash.nikolaj@mail.ru.

Почтовый адрес: 91008, городок ЛНАУ, Луганск, ЛНР.

**Рыбина Валентина Николаевна** - кандидат с.-х. наук, доцент, доцент кафедры почвоведения и агрохимии ГОУ ЛНР «Луганский национальный аграрный университет», e-mail: zjabj@mail.ru.

Почтовый адрес: 91008, городок ЛНАУ, Луганск, ЛНР.

### *Information about authors*

**Matyash Nikolay S.** - Master of the Agronomy Faculty, State Educational Institution of the Lugansk People's Republic "Lugansk National Agrarian University", e-mail: matyash.nikolaj@mail.ru.

Address: 91008, LNAU town, Lugansk, LPR.

**Rybina Valentina N.** – PhD in Agricultural Sciences, Docent, Associate Professor of the Department of Soil science and Agrochemistry, State Educational Institution of the Lugansk People's Republic "Lugansk National Agrarian University", e-mail: zjabj@mail.ru.

Address: 91008, LNAU town, Lugansk, LPR.

УДК 631.92/58.056:582.52 (477.61)

## **АДАПТАЦИЯ СРОКОВ СЕВА ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ К ПОГОДНЫМ УСЛОВИЯМ ЛУГАНЩИНЫ**

**Л.М. Попытченко**

ГОУ ЛНР Луганский национальный аграрный университет, г. Луганск

e-mail: [popytchenko@mail.ru](mailto:popytchenko@mail.ru)

**Аннотация.** Наблюдается процесс потепления климата, что отражается на продуктивности и урожайности культуры озимой пшеницы в Луганской Народной Республике. Как известно из ранее проведенных исследований продуктивность озимой пшеницы снижается. Особенно неблагоприятные условия складываются в период налива зерна. В связи с этим возникла

потребность адаптации некоторых элементов технологии выращивания культуры, в частности, смещение сроков сева культуры. Научные основы агрометеорологических стратегий адаптации земледелия изложены в трудах В.П. Дмитренко. Из проведенных нами исследований выявлено, что урожайность пшеницы тесно связана с датой посева. Чем позже срок сева, тем выше урожайность культуры. Поэтому мы задались целью исследовать зависимость сроков сева озимой пшеницы от погодных условий предпосевного и посевного периодов, для того, чтобы эти сроки можно было регулировать в условиях конкретного года для максимизации урожая и минимизации потерь его.

**Ключевые слова:** озимая пшеница, срок сева, осадки, зависимость, урожайность.

UDC631.92/58.056:582.52 (477.61)

## **ADAPTATION OF SOWING TIME WINTER WHEAT TO WEATHER CONDITIONS OF LUGANSHCHIN**

L.M. Popytchenko

SEI LPR of Lugansk National Agrarian University, Lugansk

e-mail: [popytchenko@mail.ru](mailto:popytchenko@mail.ru)

**Annotation.** There is a process of climate warming which affects the productivity and yield of winter wheat in Lugansk People's Republic. As is known from previous studies, the productivity of winter wheat is reduced. Especially unfavorable conditions develop during the period of grain loading. So, it is necessary to adapt some elements of the crop cultivation technology, in particular, a change of sowing time. The scientific aspects of agrometeorological strategies of adapting agriculture are presented in works of V.P. Dmitrenko. Our studies have shown that the yield of wheat is closely related to the date of sowing. The later the sowing period,

the higher the crop yield. Therefore, we set out to investigate the dependence of sowing time of winter wheat on the weather conditions of pre-sowing and sowing periods to adapt these terms to the conditions of a particular year to maximize the yield and minimize its losses.

**Key words:** winter wheat, sowing time, rainfall, dependence, yield.

**Введение.** Наблюдается процесс потепления климата, что отражается на продуктивности и урожайности культуры озимой пшеницы в Луганской Народной Республике. Как известно из ранее проведенных исследований [7,8], в связи с изменением климатических условий последних десятилетий в сторону потепления, суммарный коэффициент продуктивности озимой пшеницы по температуре воздуха и количеству осадков снизился на 9 – 13% по сравнению с климатическими условиями на 1985 год. Он составил по Луганской области 68-76%, что соответствует удовлетворительным условиям вегетации. Наиболее неблагоприятные условия вегетации складываются в период налива зерна (43 – 49%). В связи с этим возникла потребность адаптации некоторых элементов технологии выращивания культуры, в частности, изменение сроков сева культуры.

Научные основы агрометеорологических стратегий адаптации земледелия изложены в трудах В.П. Дмитренко [3,4,5,6]. По исследованиям Дмитренко В.П. оптимальные условия для озимой пшеницы будут складываться, если запасы продуктивной влаги в пахотном слое почвы в период сева были не менее 18 мм, при количестве осадков за июль-август 100-130 мм при средней температуре воздуха за эти месяцы 16-21°C. Количество осадков 70-90 мм за этот период способствует созданию удовлетворительных условий увлажнения посевам только по предшественникам, способным накапливать и сберегать влагу в почве. Из ранее проведенных нами исследований [7,8] известно, урожайность пшеницы тесно связана с датой сева. Чем позже срок сева, тем выше урожайность культуры. Также получены тесные связи даты сева с осадками за сентябрь-октябрь. Однако этот вопрос еще требует более

углубленного изучения, чтобы детализировать учет погодных условий в конкретном году при выборе срока сева культуры.

Поэтому мы задались целью исследовать зависимость сроков сева озимой пшеницы от погодных условий предпосевного и посевного периодов, для того, чтобы эти сроки можно было регулировать в условиях конкретного года для максимизации урожая и минимизации потерь его.

**Материалы и методы исследования.** Для исследования использован материал метеостанции Луганск за период с 1981 по 2018 годы. Использована информация по количеству осадков за сентябрь-октябрь, июль-сентябрь, урожайность по хозяйству УНПАК ЛНАУ «Колос». Для проведения исследований использован метод расчета коэффициентов полезности сроков сева В.П. Дмитренко, корреляционно-регрессионный метод разработки моделей зависимостей, компьютерные программы для расчета математических связей «УУУ» и «Статистика».

**Результаты исследования и их обсуждение.** Проанализированы и получены зависимости урожайности озимой пшеницы от даты сева. Чем позже срок посева культуры, тем выше урожайность. Эта зависимость разрабатывалась за разные периоды наблюдений – с 1971 по 2018 гг., с 1981 по 2018 гг. и с 1991 по 2018 гг. Как выяснилось, наиболее устойчивая связь и хорошая закономерность изменения урожайности (Y) от даты сева (X) наблюдается за последние 20 лет. Как известно, именно в последние десятилетия наблюдаются интенсивные процессы потепления и нам нужно глубже изучать последний период.

Модель связи урожайности с датой сева имеет вид:

$$Y = 25.65 - 0.48 X + 0.05 X^2$$

Коэффициент корреляции 0.9. Степень достоверности связи высокая. Критерий адекватности Фишера удовлетворяет 1% уровню значимости. Полученная модель высокодостоверная и связь очень тесная. Такую модель можно использовать для прогнозирования урожайности культуры.

Также получена тесная связь даты сева (Y) с количеством осадков за июль-сентябрь (X):

$$Y = 2.51 + 0.05 X + 272.3/X$$

Корреляционное отношение равно 0.89. Связь высоко достоверная с вероятностью 99%. Из этой связи следует, что чем больше осадков в июле-сентябре, тем позже нужно проводить сев культуры. По количеству осадков можно определить дату сева культуры.

Рассчитаны коэффициенты полезности сроков сева( $\eta$ )и разрабатывалась модель связи коэффициента с датой сева (Д). Выявилось, что чем позже срок сева культуры, тем выше коэффициент полезности  $\eta$ .

Модель имеет вид:

$$\eta = 0.50 - 0.008Д + 0.0009 Д^2$$

Корреляционное отношение равно 0.91. Связь достоверна с вероятностью 99 % и очень сильная. По дате сева можно определить коэффициент полезности, используя данную модель.

Используя разработанную модель, мы составили таблицу для упрощенного определения коэффициента полезности.

Таблица 1.

Зависимость коэффициента полезности сроков сева озимой пшеницы  $\eta$  от даты сева Д

Название показателя	Дата сева							
Д	1.09	5.09	9.09	13.09	17.09	21.09	25.09	29.09
$\eta$	0.48	0.48	0.50	0.55	0.62	0.67	0.86	1.03

Как видно из таблицы, при посеве 1.09 коэффициент полезности  $\eta$  равен 0.48 – низкий. При посеве во второй половине сентября – коэффициент возрастает до 1 в конце сентября. Можно сказать, что более поздние сроки сева благоприятствуют получению высокого урожая озимой пшеницы. И этот срок – со второй половины сентября и до конца сентября.

## **Выводы**

1. Установлена связь урожайности озимой пшеницы с датой сева культуры. Чем позже срок сева, тем выше урожайность.
2. Установлена тесная зависимость даты сева и количества осадков за июль-сентябрь. По количеству осадков в названные месяцы можно определить дату сева.
3. Дата сева находится в тесной связи с коэффициентом полезности сроков сева. Чем позже сев, тем выше коэффициент полезности. Наиболее благоприятные условия сева озимой пшеницы на Луганщине наблюдаются со второй половины сентября и до конца месяца.

## **Список литературы**

1. Агрокліматичний довідник по Луганській області. (1986-2005 р.р.) – Луганськ: Вид. ТОВ «Віртуальна реальність», 2011. – 216 с.
2. Клімат України./За ред.. В.М.Ліпінського, В.А.Дячука, В.М.Бабіченко. – Київ: Вид-во Раєвського, 2003. – 344 с.
3. Дмитренко В.П. Об учете агротехники в исследованиях связи урожая сельскохозяйственных культур с гидрометеорологическими факторами./В.П. Дмитренко//Труды УкрНИГМИ. – 1968. – вып.72. – С.32-44.
4. Дмитренко В.П. Методи оцінки умов формування врожаю, як засіб оптимального керування технологічними й виробничими процесами./В.П.Дмитренко// Вісник сільськогосподарської науки . – 1985.- №12(337). – С.16–20.
5. Дмитренко В.П. Об учете сроков сева и весенних агрометеорологических условий в модели урожайности. /В.П.Дмитренко//Труды УкрНИИГоскомгидромета. – 1986.- Вып.208. – С.3-13.
6. Дмитренко В.П. Адаптації меліоративного землеробства до погоди і клімату // Вісник аграрної науки. -2003. - №2.– С.52–56.
7. Попитченко Л.М. Особливості зміни агрокліматичних умов вирощування озимої пшениці в Луганській області / Л.М. Попитченко // Наукові праці УкрНДГМІ. - Київ: Ніка-Центр, 2005.-вип.254.- С.50-52.

8. Попытченко Л.М. Погодно-климатические условия вегетации озимой пшеницы в Луганской области. / Л.М. Попытченко // Збірник наук.праць ЛНАУ, Луганськ: «Елтон-2», 2009. - №100. – С.121–124.

#### *Сведения об авторах*

**Попытченко Людмила Михайловна** - кандидат географических наук, доцент, доцент кафедры земледелия и экологии окружающей среды ГОУ ЛНР «Луганский национальный аграрный университет», e-mail – popytchenko@mail.ru.

Почтовый адрес - 91008, ЛНР, г. Луганск, городок ЛНАУ, 1.

#### *Information about authors*

**Popytchenko Lyudmila M.** – PhD in Geographic Sciences, Docent, Associate Professor of the Department of Environment and Farming, State Educational Institution of the Lugansk People’s Republic "Lugansk National Agrarian University", e-mail: - popytchenko@mail.ru.

Address - 91008, LPR, Lugansk, LNAU town, 1.

УДК 633.854.78:631.53.04

### **ВЛИЯНИЕ СРОКОВ СЕВА НА УРОЖАЙНОСТЬ ПОДСОЛНЕЧНИКА РАЗНЫХ ГРУПП СПЕЛОСТИ В УСЛОВИЯХ ДОНБАССА**

Н.В. Решетняк, А.А. Решетняк, Л.В. Ануфриева, О.В. Мазалов  
ГОУ ЛНР «Луганский национальный аграрный университет»

**Аннотация.** Данные производственных опытов показали преимущество ранних сроков сева в условиях Донбасса, где часто наблюдается дефицит почвенной влаги, засушливая весна и жаркое лето.

**Ключевые слова:** ранний посев, подсолнечник, фазы развития, сроки сева, предпосевная обработка семян.

**EFFECT OF SOWING TIME ON THE YIELD OF SUNFLOWER  
DIFFERENT MATURITY GROUPS IN THE CONDITIONS OF THE  
SOUTHEAST DONBASSA**

Reshetnyak N.V., Reshetnyak A.A., Anufrieva L.V., Mazalov O.V.

SEI LPR Lugansk National Agrarian University, Lugansk

**Abstract.** Data of experiments have shown the advantages of early spring seedling terms of sunflower under conditions of the southern and eastern regions Donbassa where there is the lack of soil moisture, drought spring and hot summer.

**Key words:** sunflower, phases of development, preseeding treatment, term of seeding.

**Введение.** Сроки сева подсолнечника играют важную роль в формировании хозяйственно ценных признаков, потому что от них зависит продолжительность периода вегетации, уровень влажности почвы, засоренность, сроки уборки, последующая подготовка почвы после него, пораженность растений вредителями и болезнями.

Многочисленные опыты, проведенные в разных агроклиматических зонах, доказали высокую эффективность посевов большинства сортов и гибридов как отечественной, так и зарубежной селекции.

И.И. Малыхин, В. Кульчихин (1968), В.Г. Вольф (1972), З.Б. Борисоник, И.Д. Ткалич (1985), Д.И. Никитчин (1993), А.А. Карпенко, А.И. Краевский (1991), Н.И. Дранищев, Н.В. Решетняк (1993), И.Д. Ткалич, О.О. Коваленко (2003) пришли к выводу – сроки сева необходимо дифференцировать в соответствии с погодными условиями. В годы с быстрым нарастанием температуры и расходом влаги из верхнего слоя почвы подсолнечник необходимо высевать одновременно с ранними зерновыми культурами, когда почва прогревается до 4-6°C. Посев осуществляют на глубину 4-5 см.

Много сообщений имеется в литературе по срокам сева подсолнечника в весенний период, причем часто они противоположны. Сторонники ранних сроков сева – Малыхин И.И., 1968; Решетняк Н.В., 1973; Фурсова Г.К., 1994; Гусарь В.К., 1999; более поздних сроков сева (почва прогревается до 14-16°C) – Швачка О.В., Чехов А.В., 2008; Андриенко А.Л., 2010; средних сроков сева (когда почва прогревается до 10-12°C) – Коваленко О.О., 2005; Кабан В.М., 2008; Козадаева Л.В., Каменев Ю.С., 1987; Стотченко В.Е., 1999.

Учитывая, что на засоренных полях преимущество имеют посевы подсолнечника оптимальных сроков сева. Поскольку до сева на поверхности почвы появляются проростки и всходы сорняков, и они могут быть максимально уничтожены в ходе предпосевной культивации.

При ранних севах в хозяйствах, где не применяются химические меры борьбы с сорняками, что приводит посеы подсолнечника к сильному зарастанию к резкому снижению урожайности, а в худшем случае – к пересеву таких полей.

Если сеять подсолнечник в самые ранние сроки существует вероятность, что период появления всходов будет растянут и всходы изреженными, слабыми, семенная кожура недружно освобождает семядоли, что отрицательно сказывается в дальнейшем на росте и развитии растений.

При поздних сроках сева верхний слой почвы может быть иссушен в условиях нарушения агротехнических требований к обработке почвы – семена попадают в полувлажную почву, всходы получаются изреженные или очень поздние. При поздних сроках сева необходимо подобрать сорта и гибриды культуры с коротким периодом вегетации. Следует иметь ввиду, что цветение поздних посевов подсолнечника, как правило, приходится на более короткий день и ночные температуры бывают значительно ниже июньских и июльских “знойных”. Глубина заделки семян при этом сроке сева должна быть в пределах 10-12 см. Желательно производить сев после выпадения осадков в хорошо подготовленную почву и проводить довсходовое прикатывание или

использовать технику для прямого сева, создавая наилучший контакт семян с почвой.

В севах подсолнечника проблема борьбы с сорняками, вредителями, болезнями, постоянное обновление сортового состава, внедрение новых энергосберегающих технологий, а также использование подсолнечника как предшественника, используя гибриды с разным периодом вегетации и сроками сева, ставит задачи перед селекционерам по обеспечению производителей новыми сортовыми ресурсами.

Использование разнообразных сроков сева подсолнечника с различным периодом вегетации дает возможность подготовить поле для сева озимых культур, снизит их засоренность, будет способствовать эффективному опылению пчелами, что приведет к повышению урожайности за счет лучшего использования влаги на создание единицы урожая.

Так как погодные условия Донбасса в летний период отличаются высокими температурами, затяжными засухами, что часто приводит к резкому недобору урожая этой ценной масличной культуры. Традиционные технологии выращивания подсолнечника нашими аграриями изучены и постоянно совершенствуются.

Цель – анализ состояния вопроса сева подсолнечника в Донбассе и перспектив использования разных сроков сева гибридов и сортов подсолнечника (с различным периодом вегетации) отечественной и зарубежной селекции как в самые ранние, так и в самые поздние сроки сева, а именно: в середине лета.

**Задачи исследования:** - оценить потенциал сортов и гибридов подсолнечника, отличающихся по продолжительности вегетационного периода, скороспелые – до 95-100 дней, раннеспелые – 101-109 дней, среднеранние – 110-115 дней, среднеспелые – 115 дней и среднепоздние – более 125 дней;

- выявить продолжительность межфазных периодов в сложившихся погодных условиях сурового лета 2018 г.;

- определить общую продолжительность вегетационного периода каждой группы гибридов и сорта, а также по каждой фазе развития;

- теоретически обосновать целесообразность подзимнего сверхранних сроков сева подсолнечника, а также рекомендовать гибриды и сорта с разными периодами вегетации;

- изучение подсолнечника как предшественника для сева озимых культур.

**Материалы и методы исследования.** Нами проведен анализ сорта и гибридов подсолнечника с различными группами спелости при разных сроках сева и осуществлен обзор литературы по теме исследования.

Выводы дают возможность объективно оценить преимущество и недостатки сроков сева подсолнечника в Донбассе. В 2018 году испытывали 5 гибридов и один сорт с разными периодами вегетации, получены данные прохождения фаз развития и фактической уборке урожая по гибридам и сорту при разных сроках сева, а также урожайность семян подсолнечника.

**Результаты исследований и их обсуждение.** Анализ сорта и гибридов подсолнечника по группам спелости и пяти сроков сева показал устойчивую конкуренцию отечественных гибридов при традиционной технологии их выращивания. Иностранные гибриды требуют современных интенсивных технологий. По скороспелым и позднеспелым гибридам иностранной селекции не изучены оптимальные сроки сева.

Продолжительность межфазных периодов растений подсолнечника разных групп спелости в зависимости от сроков сева представлена в таблице 1.

Таблица 1

Средние даты наступления основных фаз роста и развития подсолнечника в Донбассе в зависимости от сроков сева, 2018 г.

	Даты наступления фаз развития у гибридов и сорта подсолнечника					
	Гибриды					Сорт
	«Степок» (скороспелый, 95-100 дней)	«Ясон» (среднеранний, 105-108 дней)	ЛГ5550 (среднеранний, 95-100 дней)	Донбасс (среднеранний, 105-110 дней)	ПР64А83 (среднепоздний, 125-128 дней)	«Казакий» (ультраранний, 85-87 дней)
Сроки сева	7.04	7.04	7.04	7.04	7.04	7.04
	24.04	24.04	24.04	24.04	24.04	24.04
	7.05	7.05	7.05	7.05	7.05	7.05
	4.06	4.06	4.06	4.06	4.06	4.06
	13.07	13.07	13.07	13.07	13.07	13.07
Всходы	20.04	20.04	20.04	20.04	20.4	20.04
	5.05	5.05	5.05	5.05	5.05	5.05
	13.05	13.05	13.05	13.05	13.05	13.05
	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06
	18.07	16.07	18.07	18.07	18.07	18.07
Образование корзинки	01.06	2.06	2.06	29.05	3.06	01.06
	12.06	17.06	17.06	13.06	18.06	11.06
	20.06	25.06	27.06	21.06	26.06	20.06
	17.07	22.07	22.07	18.07	24.07	17.07
	22.08	29.08	29.08	25.08	31.08	22.08
Цветение	23.06	30.06	30.06	27.06	2.07	23.06
	4.07	15.07	15.07	12.07	17.07	7.07
	9.07	22.07	25.07	26.07	25.07	11.07
	8.08	17.08	17.08	15.08	22.08	8.08
	10.09	25.09	24.09	22.09	29.09	12.09
Созревание	6.08	11.08	12.08	7.08	22.08	6.08
	16.08	27.08	27.08	22.08	4.09	16.08
	17.08	1.09	3.09	29.08	12.09	18.08
	14.09	27.00	27.09	22.09	10.10*	16.09
	20.10	2.11	4.11	30.10	17.11*	17.10

\*–в фазу созревания вступило 30 % растений

Ранневесенние посевы семян подсолнечника были проведены в первой декаде апреля 2018 года. Запасы доступной влаги в 1 м слое почвы опытного поля ЛНАУ, где проводили исследования, составили 167 мм. Всходы появились на 14 сутки после сева – 20 апреля.

Ранневесенний посев подсолнечника гибридов и сорта показал преимущество в урожайности по сравнению с другими сроками сева. Сроки созревания раннеспелых гибридов и сорта были комфортными для использования подсолнечника, как предшественника под озимые культуры, так как уборка урожая проходила в 1 декаде августа.

В 2018 году общая сумма осадков в сентябре месяце составила за вегетационный период составила: при раннем сроке сева 200,7 мм, оптимальный 202,7 мм, позднем 211,7 мм, сверх позднем 179,8мм. Прохождение основных фаз роста и развития подсолнечника колебалось от более ранних к более поздним срокам сева. Среднеранние и среднепоздние гибриды нельзя высевать позже 1 декады июня, так как уборка в ноябре при влажности > 30 % резко снижает качество и условия хранения семян, требуются дополнительные затраты.

На поздних сроках сева подсолнечника поражаемость злостным сорняком заразой подсолнечниковой было в 3 раза меньше по сравнению с ранними и оптимальными сроками сева раннеспелых гибридов и сорта.

Урожайность гибридов и сорта подсолнечника разных групп спелости при разных сроках сева в 2018 году приведена в табл. 2.

Таблица 2

Сроки сева и урожайность (ц/га) сорта и гибридов подсолнечника с разным периодом вегетации (2018 г.)

Сорт и гибриды, продолжительность периода вегетации	Сроки сева (число и месяц)				
	7.04	24.04	7.05	4.06	13.07
	Урожайность, ц/га				
Степок, 95-100 дней	23,9	22,1	21,2	17,6	22,6
Козачий – сорт, 85-87 дней	20,9	19,7	19,0	16,2	20,4
Ясон, 105-108 дней	24,2	23,7	22,2	17,7	18,7
Донбасс, 105-110 дней	25,2	24,0	23,9	20,9	19,2
ЛГ5550, 110-115 дней	25,7	25,0	24,1	21,0	Влажн. >30%–
ПР64А83, 125-127 дней	24,7	24,0	22,8	21,0	Влажн. >35%–
НСР <sub>0,05</sub>	1,4	1,2	1,0	1,3	–

\* – подзимний посев

Урожайность растений ранних сроков сева выше по сравнению с оптимальными и более поздними. Раннеспелый гибрид подсолнечника Степок, а также сорт Казачий показали положительные результаты, что дает право на продолжение исследований с раннеспелыми гибридами и сортами.

### **Выводы**

1. В севах подсолнечника запасы продуктивной влаги, их расход и пополнение зависят от стартового наличия перед севом, сроков сева гибридов и сорта, продолжительности периода вегетации, погодных условий и засоренности.

2. Всходы, продолжительность фаз развития при ранневесенних сроках сева колеблются в пределах 1-2 дней и зависят от нарастания эффективных температур весной. Урожайность при ранневесеннем и оптимальном сроке сева практически одинакова, но следует применять гербициды для борьбы с сорняками.

3. При максимально поздних сроках сева подсолнечника верхний слой почвы пересыхает и растения испытывают недостаток влаги для получения всходов, следовательно, весенняя предпосевная подготовка почвы должна быть поверхностной.

4. Уход от жесткой летней засухи в Донбассе можно компенсировать, высевая гибриды и сорта подсолнечника, проявляющие пластичность и устойчивость к засухе и особо опасным болезням и сорнякам, используя разные сроки сева. Самым поздним сроком сева подсолнечника раннеспелых сортов и гибридов может быть 1-2 декада июня.

### **Литература**

1. Борисоник З.Б. Подсолнечник / И.Д.Ткалич и др. – К.: Урожай, 1985. – 460 с.
2. Васильев Д.С. Подсолнечник / Д.С. Васильев. – М.: Агропромиздат, 1990. – 174 с.

3. Краевский А.Н. Влияние способов, густоты сева и технологий ухода на урожайность подсолнечника / А.Н. Краевский // Науч.-техн. бюл. Ин-та масличных культур. – Запорожье, 1998. – Вып.3. – С. 190-194.

4. Малыхин И.И., Решетняк Н.В. Продолжительность хранения семян подсолнечника и их качество // Масличные культуры. – 1998. – № 5. – С. 19-20.

5. Стотченко В.Е., Краевский А.И. Сев подсолнечника в Ворошиловградской области // Технические культуры. – 1990. – N.2. – С. 18-20.

6. Ткалич И.Д. Цветок солнца (основы биологии и агротехники подсолнечника): монография / И.Д. Ткалич, Ю.И. Ткалич, С.Г. Рычик. – Днепропетровск, 2011. – 172 с.

УДК631.81.095.337:547.992.2:631.559:633.491

## **ПОЛУЧЕНИЕ УСТОЙЧИВЫХ УРОЖАЕВ КАРТОФЕЛЯ**

В.Н. Рыбина, А.И. Денисенко, М.В. Алейников

ГОУ ЛНР «Луганский национальный аграрный университет», г. Луганск

e-mail: zjabj@mail.ru

**Аннотация:** Изучали влияние макроудобрений (нитроаммофоски), микроудобрения Хелатин и гуминового удобрения Rost-концентрат на урожайность картофеля при раздельном и совместном внесении. Увеличение урожайности было обусловлено увеличением количества клубней от 8 до 33% и массы клубней от 8 до 26% в зависимости от варианта.

**Ключевые слова:** микроудобрения, гуминовые удобрения, макроудобрения, картофель, урожайность, крахмал.

## EFFECT OF HUMIC AND MICRO FERTILIZERS ON POTATO YIELD

V.N. Rybina, A.I. Denisenko, M.V. Aleynikov

SEI LPR Lugansk National Agrarian University, Lugansk

e-mail: zjabj@mail.ru

**Abstract:** We studied the effect of macro fertilizers (NPK), and micro fertilizer Helatin humic fertilizer Rost-concentrate on potato yield at separate and joint application. The yield increase was due to increase in the number of tubers from 8 to 33%, and also in the weight of tubers from 8 to 26% depending on the variant.

**Keywords:** micro fertilizers, humic fertilizer, macro fertilizers, potatoes, starch, yield.

**Введение.** Применение минеральных удобрений – важнейший элемент в технологии выращивания картофеля, позволяющий получать устойчивые урожаи. При выращивании картофеля в районах неустойчивого ведения земледелия (к которым относится Донецкая область), следует учитывать погодные условия, влияющие на использование элементов питания из удобрений и почвы.

В годы с недостаточным увлажнением вегетационного периода приемы повышения эффективности минеральных удобрений заслуживают особого внимания. Применение гуминовых и микроудобрений в земледелии является одним из наиболее доступных и высокоэффективных агроприемов для повышения продуктивности основных сельскохозяйственных культур и улучшения их качества [2]. Перспективным направлением в использовании микроэлементов является применение их в виде комплексонов – высокоустойчивых молекул с металлами. Они нетоксичны, хорошо растворимы в воде, отличаются высокой устойчивостью в широком интервале pH, незначительно адсорбируются почвой и не разрушаются микроорганизмами, в результате чего

длительное время находятся в почвенном растворе и хорошо сочетаются с пестицидами [1].

По данным исследований научных учреждений, гуминовые удобрения обладают биологически активными свойствами, способствующими повышению урожайности даже в экстремальных условиях. Стимулирующее действие гуматов проявляется в том, что они усиливают развитие корневой системы, ассимиляционного аппарата, активизируют процесс фотосинтеза, способствуют развитию кустистости стеблей, снижению нитратного азота в готовой продукции в среднем на 50% [3].

Под влиянием гуматов в растениях усиливаются азотный, фосфорный, калийный и углеводный обмены. Усвоение растением легко растворимых в воде калийных и азотных удобрений под действием гуматов увеличивается в несколько раз, что позволяет уменьшить дозу азотных и калийных, а в ряде случаев и фосфорных удобрений на 30% [4].

**Цель исследований.** Сравнить эффективность отдельного и совместного применения макро-, микро- и гуминовых удобрений при выращивании картофеля.

Исследования проводили в Луганском национальном аграрном университете. Опытный участок располагался в ООО «Заря» Старобешевского района Донецкой области.

**Материалы и методы исследований.** Действие удобрений на урожайность картофеля изучали в севообороте со следующим чередованием культур: 1 – занятый пар, 2 - озимая пшеница, 3 - картофель, 4 - кукуруза на силос, 5 - озимая пшеница.

Почва опытного участка представлена черноземом обыкновенным малогумусным среднесуглинистого механического состава. Содержание гумуса в почве 3,2%; подвижного фосфора 9,8%, обменного калия 19,5 мг/100 г почвы (по Чирикову), рН водное 7,2.

Опыт заложен методом рендомизированных повторений. Посевная площадь делянки составила 25,2 м<sup>2</sup> (4,2×6), учетная - 16,8 м<sup>2</sup>. Схема опыта:

1 – Контроль; 2 -  $N_{45}P_{45}K_{45}$ ; 3 - Rost-концентрат - 1,5 л/га в фазу полных всходов, 1,5 л/га в фазу бутонизации; 4 - Хелатин - 1,5 л/га в фазу полных всходов, 1,5 л/га в фазу бутонизации; 5 -  $N_{45}P_{45}K_{45}$  + Rost-концентрат + Хелатин (1,5 л/га+1,5 л/га в фазу полных всходов, 1,5 л/га +1,5 л/га в фазу бутонизации).

В опыте использовали в качестве семенного материала сорт картофеля Невский.

Технология возделывания картофеля общепринятая для зоны. Посадка производилась вручную. Глубина посадки 10-12 см. Ширина междурядий 70 см, в ряду - 35 см. Густота посадки 41 тыс./га.

Удобрение  $N_{45}P_{45}K_{45}$  (нитроаммофоску) вносили при посадке в лунки.

Rost-концентрат и Хелатин применяли дважды за вегетационный период, в виде некорневых подкормок с помощью ручного пневматического опрыскивателя.

В опыте осуществлялись следующие наблюдения и исследования:

- определяли надземную массу одного растения весовым методом;
- определяли площадь листовой поверхности растений картофеля по Е.И. Кошкину;
- определяли содержание крахмала в клубнях картофеля – поляриметрическим методом.

Учет урожая проводили поделяночно с разделением на товарную (стандартные и нестандартные) и нетоварную части (больные). Данные урожая обрабатывали методом дисперсионного анализа.

**Результаты исследования и их обсуждение.** Известно, что в надземной части растения за вегетационный период накапливается много питательных веществ: углеводов, белков, витаминов и т.д., часть которых впоследствии переходит в клубни. Чем более развита надземная часть, тем выше урожайность растения и качество клубней.

Исследования показали, что применяемые в опыте удобрения оказали заметное влияние на увеличение сырой массы растений картофеля (табл. 1).

Таблица 1

Влияние удобрений на накопление сырой массы растениями картофеля  
(фаза цветения), 2016 г.

Вариант	Сырая масса растений картофеля, г/растение	Количество листьев, шт./растение	Масса листьев, г/растение
1.Контроль	173,4	39	89,7
2.N <sub>45</sub> P <sub>45</sub> K <sub>45</sub>	289,6	45	139,9
3.Rost-концентрат	204,6	44	122,9
4.Хелатин	220,2	42	119,3
5.N <sub>45</sub> P <sub>45</sub> K <sub>45</sub> + Rost-концентрат + Хелатин	381,5	48	231,4

Применение азотных, фосфорных и калийных удобрений значительно увеличило сырую массу растений картофеля. В данном варианте она была больше на 67 %.

На делянках без применения макроудобрений проведение некорневых подкормок удобрениями Rost-концентрат и Хелатин заметно повлияло на увеличение сырой массы растений в сравнении с контролем - на 18 и 27 % соответственно. Применение этих же препаратов на фоне N<sub>45</sub>P<sub>45</sub>K<sub>45</sub> дало более существенный прирост сырой массы растений. Увеличение составило 110 % по сравнению с контролем. То есть, наиболее значительное увеличение сырой массы растений картофеля наблюдали при комплексном применении всех изучаемых удобрений.

Только развитые растения картофеля могут образовывать большое количество клубней с высоким содержанием сухого вещества и крахмала. Чем больше листьев, тем больше образуется органического вещества в них, которое впоследствии переходит в клубни и накапливается в них в виде крахмала. Проведенные исследования показали существенное увеличение количества листьев и их массы в результате применения удобрений.

В результате фотосинтеза образуется основная масса органического вещества. В этом процессе главная роль принадлежит листовому аппарату. Чем больше площадь листовой поверхности, тем больше в клубнях картофеля образуется белков и углеводов, тем больше в них накапливается крахмала и сухого вещества (рис. 1).

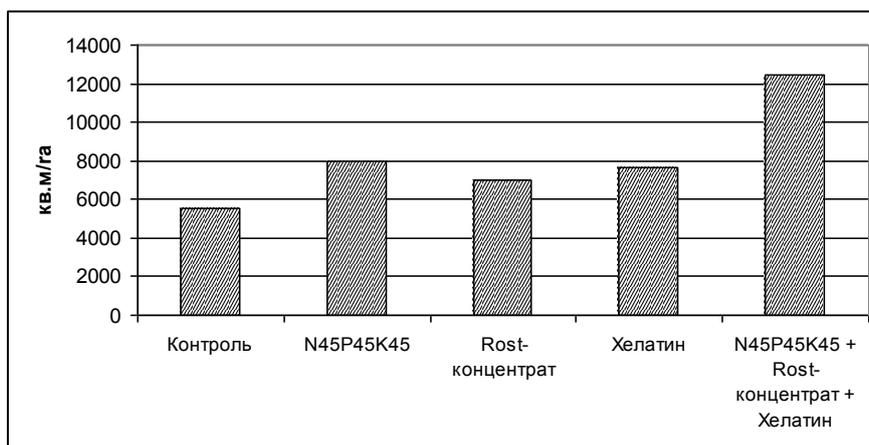


Рис. 1 Площадь листовой поверхности (фаза цветения)

Подкормка картофеля удобрением Rost-концентрат способствовала увеличению площади листовой поверхности на 27%. При применении Хелатина она была больше на 39%.

Во втором варианте при применении нитроаммофоски зафиксировано заметное увеличение площади листовой поверхности по отношению к контролю (+44%). Однако наибольший прирост выявлен при некорневой обработке растений гуминовым удобрением Rost-концентрат и микроудобрением Хелатин на фоне внесения нитроаммофоски (+113% к контролю).

Накопление сырой массы и увеличение площади листовой поверхности растениями картофеля позволило получить дополнительный урожай клубней картофеля (табл. 2). При некорневой подкормке растений гуминовым удобрением прибавка урожая составила 17%.

Влияние удобрений на урожайность клубней картофеля и элементы структуры урожая, 2016 г.

Варианты	Урожайность, т/га	Прибавка урожая, т/га	Кол-во клубней, шт./куст	Масса клубня, г
1.Контроль	13,1	-	6,0	53,3
2.N <sub>45</sub> P <sub>45</sub> K <sub>45</sub>	17,8	4,7	7,0	62,2
3.Rost-концентрат	15,3	2,2	6,5	57,6
4.Хелатин	16,4	3,3	7,0	57,3
5.N <sub>45</sub> P <sub>45</sub> K <sub>45</sub> + Rost-концентрат + Хелатин	22,0	8,9	8,0	67,3

Микроудобрение Хелатин способствовало увеличению урожайности на 25%. Внесение нитроаммофоски позволило получить дополнительно 36% урожая клубней картофеля.

Наиболее высокая прибавка урожая (68%) получена при комплексном применении макроудобрения (N<sub>45</sub>P<sub>45</sub>K<sub>45</sub>), гуминового удобрения Rost-концентрат и микроудобрения Хелатин.

Урожайность картофеля зависит от количества клубней, полученных с одного куста и средней массы клубня. Поэтому в опыте определяли данные показатели (см. табл. 2).

В нашем опыте среднее количество клубней с одного куста составило от 6 до 8 штук в зависимости от варианта.

Двукратная обработка растений картофеля гуминовым удобрением Rost-концентрат позволила увеличить количество клубней на 8% по сравнению с контролем. При применении макроудобрений N<sub>45</sub>P<sub>45</sub>K<sub>45</sub> и микроудобрения Хелатин количество клубней в обоих вариантах было больше, чем в неудобренном варианте на 17%. Наибольшее количество клубней отмечено в

варианте комплексного использования удобрений  $N_{45}P_{45}K_{45}$ , Rost-концентрат и Хелатин. В данном варианте количество клубней увеличилось на 33%.

Средняя масса клубня также зависела от применяемых удобрений. Некорневые подкормки гуминовым удобрением Rost-концентрат и микроудобрением Хелатин способствовали увеличению массы клубня на 8%. Большую среднюю массу клубня получили в варианте с применением макроудобрения  $N_{45}P_{45}K_{45}$ . Увеличение по отношению к контролю составило 17%.

Наибольшей массы клубни картофеля достигли в варианте совместного использования удобрений Rost-концентрат и Хелатин на фоне  $N_{45}P_{45}K_{45}$ . По сравнению с неудобренным вариантом увеличение составило 26%.

Некорневая подкормка гуминовым удобрением Rost-концентрат способствовала увеличению количества товарных клубней на 9%. Применение микроудобрения Хелатин позволило увеличить их количество на 10%. При внесении макроудобрений ( $N_{45}P_{45}K_{45}$ ) увеличение составило 11% по отношению к контролю. Наибольшее количество товарных клубней получено при комплексном применении макро-, микро- и гуминовых удобрений. В данном варианте различие по сравнению с неудобренным вариантом составило 13% (рис. 2).

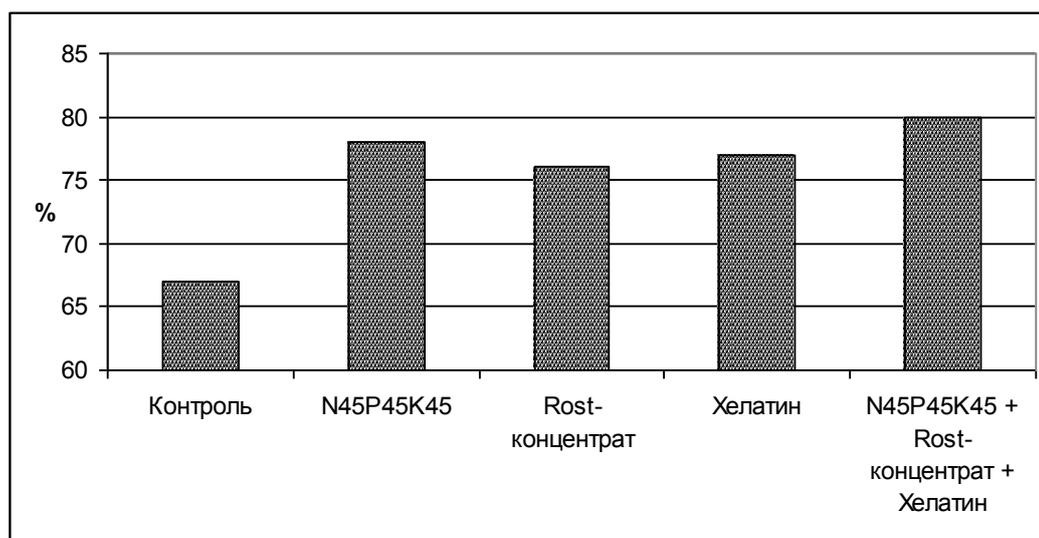


Рис. 2 Количество товарных клубней

Припосадочное внесение нитроаммофоски ( $N_{45}P_{45}K_{45}$ ) позволило получить клубни картофеля с более высоким содержанием крахмала, чем в контрольном варианте (табл. 3). Различия по отношению к контролю составили 0,8%. При некорневой подкормке гуминовым удобрением наблюдалось уменьшение содержания крахмала на 1,1%. При двукратной обработке растений картофеля удобрением Хелатин содержание крахмала увеличилось на 1,6%. При комплексном действии всех изучаемых удобрений крахмала в клубнях картофеля было больше на 1,0%.

Таблица 3

Качество клубней картофеля в зависимости от применения удобрений, 2016 г.

Варианты	Содержание крахмала, %	± к контролю, %	Содержание сухого вещества, %	± к контролю, %
1. Контроль	12,3	-	20,8	-
2. $N_{45}P_{45}K_{45}$	13,1	+0,8	21,7	+0,9
3. Rost-концентрат	11,2	-1,1	20,3	-0,5
4. Хелатин	15,9	+1,6	21,9	+1,1
5. $N_{45}P_{45}K_{45}$ + Rost-концентрат +Хелатин	13,3	+1,0	22,0	+1,3

Содержание сухого вещества в клубнях картофеля также зависело от применения удобрений. Отмечено уменьшение его содержания на 0,5% при использовании удобрения Rost-концентрат. При внесении нитроаммофоски и микроудобрения Хелатин содержание сухого вещества в клубнях картофеля увеличилось на 0,9 и 1,1% соответственно. Припосадочное внесение нитроаммофоски и две некорневые подкормки удобрением Rost-концентрат и Хелатин позволили увеличить содержание сухого вещества в клубнях картофеля на 1,3%.

**Выводы.** 1. Наибольшее накопление сырого вещества (+110% к контролю) и увеличение площади листовой поверхности (+113% к контролю)

при определении в фазу бутонизации отмечено при комплексном действии макро-, микро- и гуминовых удобрений.

2. Применение удобрений способствовало получению дополнительного урожая клубней картофеля. Наиболее высокая прибавка урожая данной культуры 8,9 т/га получена при внесении нитроаммофоски ( $N_{45}P_{45}K_{45}$ ) в лунки при посадке и проведении двух некорневых подкормок микроудобрением Хелатин (1,5+1,5 л/га) и гуминовым удобрением Rost-концентрат (1,5+1,5 л/га).

3. Клубни лучшего качества с более высоким содержанием крахмала (14,8%) получены при обработке растений картофеля микроудобрением Хелатин в фазу полных всходов (1,5 л/га) и в фазу бутонизации (1,5 л/га).

### **Литература**

1. Булыгин С.Ю. Микроэлементы в сельском хозяйстве / С.Ю. Булыгин, Л.Ф.Демешев, В.А. Доронин. – Днепропетровск: Сич, 2007. – 100 с.

2. Дорожкина Л.А. Применение регуляторов роста в растениеводстве [Текст] : учебное пособие для подготовки бакалавров, обучающихся по направлениям 35.03.04 "Агрономия", 35.03.05 "Садоводство", 35.33.03 "Агрохимия и агропочвоведение" / Л. А. Дорожкина, Л. М. Поддымкина, Н. И. Добрева ; М-во сельского хоз-ва Российской Федерации, Российский гос. аграрный ун-т - МСХА им. К. А. Тимирязева. - Москва : Изд-во РГАУ-МСХА, 2015. - 137 с.

3. Лучник Н.А. Гуматы натрия на посевах зерновых культур / Н.А. Лучник, А.Е.Иванов // Химия в сельском хозяйстве. – 1997. - № 2. – С. 28-30.

4. «ROST-концентрат» - наш препарат / Г.А. Малиновский // Аграрник. – 2013. - № 6. – С. 43.

### ***Сведения об авторах***

**Рыбина Валентина Николаевна** - кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, доцент кафедры почвоведения и агрохимии ГОУ ЛНР «Луганский национальный аграрный университет», e-mail: [zjabj@mail.ru](mailto:zjabj@mail.ru).

Почтовый адрес – 91008, г. Луганск, городок ЛНАУ, агрономический факультет.

**Денисенко Анатолий Иванович** - кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, заведующий кафедрой почвоведения и агрохимии ГОУ ЛНР «Луганский национальный аграрный университет», e-mail: agrokimiya@bk.ru.

Почтовый адрес – 91008, г. Луганск, городок ЛНАУ, агрономический факультет.

**Алейников Максим Валерьевич** – магистрант кафедры почвоведения и агрохимии ГОУ ЛНР «Луганский национальный аграрный университет»

Почтовый адрес – 91008, г. Луганск, городок ЛНАУ

### *Information about authors*

**Rybina Valentina N.** – PhD in Agricultural Sciences, Associate Professor of the Department of Soil science and Agrochemistry, State Educational Institution of the Lugansk People’s Republic “Lugansk National Agrarian University”, e-mail: zjabj@mail.ru.

Address - 91008, LPR, Lugansk, LNAU town, 1, Agronomy Faculty, cabinet A-212.

**Denisenko Anatoly I.** - PhD in Agricultural Sciences, Docent, head of the Department of Soil science and Agrochemistry, State Educational Institution of the Lugansk People’s Republic “Lugansk National Agrarian University:”, e-mail: agrokimiya@bk.ru.

Address - 91008, LPR, Lugansk, LNAU town, 1, Agronomy Faculty, cabinet A-211.

**Aleynikov Maxim V.** - Master of the Department of Soil science and Agrochemistry, State Educational Institution of the Lugansk People’s Republic “Lugansk National Agrarian University”, e-mail: agrokimiya@bk.ru.

Address - 91008, LPR, Lugansk, LNAU town, 1, Agronomy Faculty.

УДК631.81:635.64

## **УЛУЧШЕНИЕ ПИЩЕВОГО РЕЖИМА ПОЧВ ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ ТОМАТОВ**

**В.Н. Рыбина, Р.В. Матыйчак**

ГОУ ЛНР «Луганский национальный аграрный университет» г. Луганск

e-mail: zjabj@mail.ru

**Аннотация:** Изучено действие минеральных удобрений  $N_{120}P_{120}K_{80}$ , биогумуса, 10 т/га и их совместного применения: биогумус, 5 т/га +  $N_{60}P_{60}K_{40}$ , микроудобрения Силиплант на содержание элементов питания в почве и урожайность томатов. Установлено, что наиболее благоприятные условия для

роста и развития томатов созданы при совместном применении биогумуса, 5 т/га и минеральных удобрений  $N_{60}P_{60}K_{40}$ .

**Ключевые слова:** биогумус, микроудобрение, томаты, урожайность.

UDC631.81:635.64

## IMPROVEMENT OF FOOD REGIME OF THE SOIL WHEN GROWING TOMATOES

V.N. Rybina, R. V. Matyshak

SEI LPR «Lugansk National Agrarian University» Lugansk

e-mail: zjabj@mail.ru

**Abstract:** Studied the effect of mineral fertilizers  $N_{120}P_{120}K_{80}$ , vermicompost 10 t/ha and joint use: vermicompost 5 t/ha +  $N_{60}P_{60}K_{40}$ , micronutrient Siliplant on the content of nutrients in soil and yield of tomatoes. It is established that the most favorable conditions for the growth and development of tomatoes are created with the joint use of vermicompost, 5 t/ha and mineral fertilizers  $N_{60}P_{60}K_{40}$ .

**Key words:** vermicompost, fertilizer, tomato, yield.

**Введение.** Одним из факторов повышения урожайности томатов является применение удобрений. Лимитирующим фактором для получения высоких урожаев в условиях Луганской области является недостаток влаги. Применение орошения позволяет решить эту проблему. Среди многих способов полива капельное орошение является наиболее эффективным и экономически выгодным. При этом особое внимание при выращивании томатов следует уделять удобрениям [2].

Значительный вклад в решение вопросов относительно выращивания томатов, специфики обработки почвы, питания и ухода за растениями внесли такие ученые как А.О. Лымар, И.О. Ушкаренко, О.Ю. Барабаш, О.С. Болотских и другие [1]. Разработанные ими новые инновационные технологии

выращивания томата широко используются в различных регионах. При этом ряд вопросов остаются нерешенными, в том числе, такие как нормы совместного внесения биогумуса с минеральными удобрениями; применение хелатных форм микроудобрений для обработки семян и проведения подкормок; уменьшение норм внесения органических и минеральных удобрений на фоне применения микроудобрений.

Поэтому **целью исследований** являлось изучение оптимизации минерального питания томатов при комплексном действии биогумуса, макро-, микроудобрений.

**Материалы и методы исследований.** Исследования проводили в 2017-2018 гг. во временном полевом опыте, который был заложен в НПП «Агролугань» Лутугинского района Луганской области. Действие удобрений на томатах изучали в восьмипольном севообороте: томат – многолетние травы – огурец – озимая пшеница – лук – томат – капуста позднеспелая – свекла столовая. Почва опытного участка представлена черноземом обыкновенным малогумусным среднесуглинистого механического состава. Содержание гумуса в почве 3,2%, легкогидролизуемого азота 7,3 мг/100 г почвы, подвижного фосфора 14,3, обменного калия 17,1 мг/100 г почвы, рН водное 7,2.

Площадь делянок в опытах составляла 67,2 (5,6x12) м<sup>2</sup>, учетной - 42 м<sup>2</sup>. Повторность опыта четырехкратная. Размещение вариантов рендомизированное.

Схема опыта:

**Без микроудобрений - фон 1:**

1. Контроль
2. N<sub>120</sub>P<sub>120</sub>K<sub>80</sub>
3. Биогумус, 10 т/га
4. Биогумус, 5 т/га + N<sub>60</sub>P<sub>60</sub>K<sub>40</sub>

**С применением микроудобрений – фон 2:**

5. Обработка семян микроудобрением Силиплант + подкормки микроудобрением Силиплант в период вегетации

6.  $N_{60}P_{60}K_{40}$  + микроудобрение Силиплант
7. Биогумус, 5 т/га + микроудобрение Силиплант
8. Биогумус, 2,5 т/га +  $N_{30}P_{30}K_{20}$  + микроудобрение Силиплант

Биогумус вносили под зяблевую вспашку, которая проводилась на глубину 28-30 см. Минеральные удобрения (суперфосфат гранулированный и хлористый калий и часть азотных - мочевины) также применяли осенью под зяблевую вспашку.

При норме внесения  $N_{120}$  осенью вносили 30 кг д.в., а в период вегетации проводили 3 подкормки. Первая подкормка ( $N_{30}$ ) – через 2 недели после высаживания рассады; вторая – ( $N_{30}$ ) через 3 недели после первой и третья ( $N_{30}$ ) – через 3 недели после второй.

При норме внесения азотных удобрений  $N_{60}$  проводили две подкормки (первая подкормка  $N_{30}$  через две недели после высаживания рассады; вторая – через 3 недели после первой).

При норме внесения азотных удобрений  $N_{30}$  проводили одну подкормку через две недели после высаживания рассады.

Корневые азотные подкормки проводили вручную сухими удобрениями.

Содержание действующего вещества в минеральных удобрениях было следующим: азота в мочеvine – 46,0 %, фосфора в суперфосфате - 18 %, калия в хлористом калии - 56 %.

На фоне 2 применяли микроудобрение Силиплант (производитель: АНО "НЭСТ М"), которое содержит активный кремний (не менее 7% Si), калий (1%) и микроэлементы в хелатной форме (мг/л): Fe – 300; Mg – 100; Cu – 70-240; Zn – 80; Mn – 150; Co – 15; B – 90.

Перед севом семена замачивали в 10% водном растворе удобрения на 4 часа. Семена просушивали и высевали для получения рассады.

В период вегетации проводили подкормки микроудобрением Силиплант: I – за 5 дней до высадки рассады (1 л/га); II – через 2 недели после первой обработки (1 л/га); III – через 2 недели после второй обработки (1 л/га); IV – через 2 недели после третьей обработки (1 л/га).

Полевые исследования проводили согласно методическим рекомендациям Института овощеводства и бахчеводства УААН, Всесоюзного института удобрений и агропочвоведения, Института почвоведения и агрохимии УААН.

В опыте проводили следующие учеты и анализы:

- определение азота нитратного и аммонийного в почве потенциометрическим методом, фосфора и калия по Чирикову;

- урожай учитывали разделением на товарную часть (стандартный и нестандартный) и нетоварную (больные). Результаты урожайных данных обрабатывали методом дисперсионного анализа;

**Результаты исследования и их обсуждение.** Наблюдения за режимом питания в фазу цветения томатов показали, что содержание азота в почве (нитратного и аммонийного) зависело от применения удобрений. При внесении биогумуса (10 т/га) азота в пахотном слое почвы было больше на 2,12 мг/100 г почвы по сравнению с контролем. При применении минеральных удобрений  $N_{120}P_{120}K_{80}$  увеличение данного показателя составило 2,53 мг/100 г почвы. При совместном применении органических и минеральных удобрений (биогумус, 5 т/га +  $N_{60}P_{60}K_{40}$ ) отличия относительно контроля составили 1,29 мг/100 г почвы (табл. 1). На фоне применения микроудобрения и с уменьшением норм органических и минеральных удобрений содержание нитратного и аммонийного азота в почве снизилось.

Содержание азота в 0-30 см слое почвы в фазу цветения томатов  
(среднее за 2017-2018 гг.)

Варианты опыта	$\Sigma N-NO_3^- +$ $N-NH_4^+$ , мг/100 г почвы	± к контролю, %
<b>Без микроудобрений - фон 1</b>		
1. Контроль	1,45	-
2. $N_{120}P_{120}K_{80}$	3,98	+174
3. Биогумус, 10 т/га	3,57	+146
4. Биогумус, 5 т/га + $N_{60}P_{60}K_{40}$	2,74	+89
<b>С применением микроудобрений - фон 2</b>		
5. Обработка семян микроудобрением Силиплант, четыре подкормки микроудобрением Силиплант в период вегетации	1,15	-20
6. $N_{60}P_{60}K_{40}$ + микроудобрение Силиплант	2,40	+65
7. Биогумус, 5 т/га + микроудобрение Силиплант	2,25	+55
8. Биогумус, 2,5 т/га + $N_{30}P_{30}K_{20}$ + микроудобрение Силиплант	2,04	+40

Так, при обработке семян и четырехкратной подкормке томатов микроудобрением Силиплант азота в почве было меньше на 0,3 мг/100 г почвы в сравнении с контролем. При внесении биогумуса (5 т/га) на фоне подкормки микроудобрениями сумма нитратного и аммонийного азота в 0-30 см слое почвы в фазу цветения томатов была больше на 0,8 мг/100 г почвы.

Наиболее значительные отличия по содержанию азота относительно контроля отмечены в варианте  $N_{60}P_{60}K_{40}$  + микроудобрение. В данном варианте азота в почве было больше на 0,95 мг/100 г почвы. При совместном применении биогумуса (2,5 т/га), макроудобрений  $N_{30}P_{30}K_{20}$  и микроудобрения отмечено значительное потребление азота из почвы и удобрений, но все же

содержание его было больше, чем в контрольном варианте на 0,59 мг/100 г почвы.

Таким образом, наиболее высокое содержание азота в почве – 3,98 мг/100 г почвы среди изучаемых вариантов в фазу цветения отмечено при внесении минеральных удобрений  $N_{120}P_{120}K_{80}$ .

Применение удобрений также увеличивало содержание доступных форм фосфора в почве (табл. 2).

Таблица 2

Содержание доступных форм фосфора в 0-30 см слое почвы в фазу цветения томатов (среднее за 2017-2018 гг.)

Варианты опыта	$P_2O_5$ , мг/100 г почвы	± к контролю, %
<b>Без микроудобрений – фон 1</b>		
1. Контроль	14,3	-
2. $N_{120}P_{120}K_{80}$	25,9	+81
3. Биогумус, 10 т/га	30,3	+112
4. Биогумус, 5 т/га + $N_{60}P_{60}K_{40}$	25,3	+76
<b>С применением микроудобрений – фон 2</b>		
5. Обработка семян микроудобрением Силиплант, четыре подкормки микроудобрением Силиплант в период вегетации	13,5	-6
6. $N_{60}P_{60}K_{40}$ + микроудобрение Силиплант	19,2	+34
7. Биогумус, 5 т/га + микроудобрение Силиплант	21,2	+48
8. Биогумус, 2,5 т/га + $N_{30}P_{30}K_{20}$ + микроудобрение Силиплант	18,8	+31

Значительное увеличение этого элемента на 16 мг/100 г почвы в сравнении с контролем отмечено при внесении биогумуса, 10 т/га. При использовании минеральных удобрений  $N_{120}P_{120}K_{80}$  доступного фосфора в 0-30 см слое почвы было больше на 11,6 мг/100 г почвы. Совместное внесение биогумуса, 5 т/га и минеральных удобрений  $N_{60}P_{60}K_{40}$  способствовало

повышению содержания фосфора в почве на 11 мг/100 г почвы при определении в фазу цветения томатов.

При уменьшении норм органических и минеральных удобрений вдвое на фоне внесения микроудобрений, содержание фосфора в почве уменьшилось на 6,5-9,1 мг/100 г почвы в сравнении с полной дозой удобрений. Однако в удобренных вариантах доступного фосфора было больше, чем в неудобренном.

Наибольшее содержание фосфора в почве отмечено в вариантах с применением биогумуса, 5 т/га и макроудобрений  $N_{60}P_{60}K_{40}$  на фоне внесения микроудобрений. В вышеупомянутых вариантах отличия относительно контроля составили 6,9 и 4,9 мг/100 г почвы соответственно.

При совместном внесении биогумуса, 2,5 т/га и макроудобрений  $N_{30}P_{30}K_{20}$  на фоне применения микроудобрений доступного фосфора было больше на 4,5 мг/100 г почвы относительно контроля.

При выращивании томатов значительное количество минеральных и органических удобрений было внесено в почву, что способствовало повышению содержания элементов питания в почве и улучшению минерального режима растений.

Кроме повышения содержания в почве азота и фосфора, увеличилось и содержание обменного калия в ней.

При определении обменного калия в почве в фазу цветения томатов наиболее высокое его содержание – 30,2 мг/100 г почвы было отмечено при внесении биогумуса, 10 т/га, что больше чем в контроле на 12,4 мг (табл. 3).

Таблица 3

Содержание обменного калия в 0-30 см слое почвы в фазу цветения томатов  
(среднее за 2017-2018 гг.)

Варианты опыта	K <sub>2</sub> O, мг/100 г почвы	± к контролю, %
<b>Без микроудобрений – фон 1</b>		
1. Контроль	17,8	-
2. N <sub>120</sub> P <sub>120</sub> K <sub>80</sub>	25,4	+42
3. Биогумус, 10 т/га	30,2	+70
4. Биогумус, 5 т/га + N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>40</sub>	28,6	+61
<b>С применением микроудобрений – фон 2</b>		
5. Обработка семян микроудобрением Силиплант, четыре подкормки микроудобрением Силиплант в период вегетации	15,9	-11
6. N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>40</sub> + микроудобрение Силиплант	18,5	+4
7. Биогумус, 5 т/га + микроудобрение Силиплант	22,3	+25
8. Биогумус, 2,5 т/га + N <sub>30</sub> P <sub>30</sub> K <sub>20</sub> + микроудобрение Силиплант	19,7	+11

За ним идет вариант совместного применения биогумуса, 5 т/га и минеральных удобрений N<sub>60</sub>P<sub>60</sub>K<sub>40</sub>. В данном варианте содержание калия составило 28,6 мг/100 г почвы, что больше по сравнению с контролем на 10,8 мг. При применении минеральных удобрений N<sub>120</sub>P<sub>120</sub>K<sub>80</sub> содержание обменного калия было больше, чем в неудобренном варианте на 7,6 мг/100 г почвы. За ним идет вариант совместного применения биогумуса, 5 т/га и минеральных удобрений N<sub>60</sub>P<sub>60</sub>K<sub>40</sub>. В данном варианте содержание калия составило 28,6 мг/100 г почвы, что больше по сравнению с контролем на 10,8 мг. При применении минеральных удобрений N<sub>120</sub>P<sub>120</sub>K<sub>80</sub> содержание обменного калия было больше, чем в неудобренном варианте на 7,6 мг/100 г почвы.

С уменьшением норм органических и минеральных удобрений вдвое на фоне применения микроудобрения Силиплант содержание калия в почве также уменьшилось. Однако в зависимости от форм внесения удобрений и их норм закономерность относительно содержания калия в почве сохранялась. Более высокое содержание калия (+25% к контролю) отмечено при внесении биогумуса, 5 т/га. За ним в порядке убывания следуют варианты совместного внесения биогумуса, 2,5 т/га + минеральные удобрения  $N_{30}P_{30}K_{20}$  (+11% к контролю) и  $N_{60}P_{60}K_{40}$  (+4%).

Таким образом, наиболее высокое содержание азота в почве отмечено при внесении минеральных удобрений  $N_{120}P_{120}K_{80}$ ; фосфора и калия – при применении биогумуса, 10 т/га.

Улучшение пищевого режима почв позволило получить дополнительный урожай плодов томатов. В контрольном варианте в среднем за два года исследований урожайность составила 24,9 ц/га.

При малых нормах внесения удобрений были получены более низкие прибавки. Микроудобрение Силиплант способствовало получению дополнительного урожая плодов (6,9 т/га). На фоне 2 применения минеральных удобрений  $N_{60}P_{60}K_{40}$ ; биогумуса, 5 т/га позволило получить прибавку урожая плодов 11,9 и 12,7 т/га. Более высокий дополнительный урожай был получен при совместном внесении органических и минеральных удобрений (биогумус, 2,5 т/га +  $N_{30}P_{30}K_{20}$ ), который составил 14,4 т/га.

При больших нормах органических и минеральных удобрений и обработке растений фунгицидом дополнительный урожай был выше. При применении минеральных удобрений  $N_{120}P_{120}K_{80}$  дополнительно было получено 14,8 т/га плодов томата. Использование биогумуса, 10 т/га позволило получить дополнительно 15,8 т/га плодов. Самый высокий урожай был получен при совместном внесении минеральных и органических удобрений. В варианте биогумус, 5 т/га +  $N_{60}P_{60}K_{40}$  получена прибавка урожая 17,4 т/га.

## **Выводы.**

1. На содержание элементов питания в почве значительно повлияли нормы внесения удобрений и их формы. Наиболее высокое содержание азота в почве (+174% к контролю) отмечено при внесении минеральных удобрений  $N_{120}P_{120}K_{80}$ . Фосфора и калия больше было при внесении биогумуса, 10 т/га (на 112 и 61% соответственно).

2. Наиболее высокий дополнительный урожай плодов томатов в опыте 1 (17,4 т/га) был сформирован на фоне 1 при внесении биогумуса, 5 т/га и минеральных удобрений  $N_{60}P_{60}K_{40}$ .

## **Литература**

1. Лимар В.А. Ефективність вирощування томата безрозсадного при краплинному зрошенні / В.А. Лимар, О.Я. Кащеев // Вісник аграрної науки. – 2011. - № 1. – С.52-57.

2. Парамонова Т.В. Урожай і якість рослин овочевих культур залежно від систематичного застосування добрив при зрошенні в Лівобережному Лісостепу України. – Дис...канд. с.-г.н. за спеціальністю 06.01.06 - овочівництво. - Інститут овочівництва і баштанництва УААН, Харків, 2003. – 209 с.

## ***Сведения об авторах***

**Рыбина Валентина Николаевна** - кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, доцент кафедры почвоведения и агрохимии ГОУ ЛНР «Луганский национальный аграрный университет», e-mail: [zjabj@mail.ru](mailto:zjabj@mail.ru).

Почтовый адрес – 91008, г. Луганск, городок ЛНАУ, агрономический факультет.

**Матыйчак Рима Владимировна** – магистрант кафедры почвоведения и агрохимии ГОУ ЛНР «Луганский национальный аграрный университет»

Почтовый адрес – 91008, г. Луганск, городок ЛНАУ

## ***Information about authors***

**Rybina Valentina N.** – PhD in Agricultural Sciences, Associate Professor of the Department of Soil science and Agrochemistry, State Educational Institution of the Lugansk People’s Republic “Lugansk National Agrarian University”, e-mail: [zjabj@mail.ru](mailto:zjabj@mail.ru).

Address - 91008, LPR, Lugansk, LNAU town, 1, Agronomy Faculty, cabinet A-212.

**Matyshak R.V.** - Master of the Department of Soil science and Agrochemistry, State Educational Institution of the Lugansk People’s Republic “Lugansk National Agrarian University”, e-mail: [agrokhimiya@bk.ru](mailto:agrokhimiya@bk.ru).

Address - 91008, LPR, Lugansk, LNAU town, 1, Agronomy Faculty.

УДК 632.937

## ПРИМЕНЕНИЕ БИОПРЕПАРАТОВ – ОСНОВА ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

А.С. Садовой, В.Н. Гелюх, Е.Г. Денисенко

ГОУ ЛНР Луганский национальный аграрный университет, г. Луганск,  
Луганская Народная Республика  
sadovoialek@yandex.ua

**Аннотация.** В статье представлен обзор биопрепаратов производимых из бактерий рода *Bacillus* и грибов родов *Beauveria*, *Metarrhizium* зарегистрированных на территории Российской Федерации для использования в агропромышленном производстве как средства защиты сельскохозяйственных культур от вредных организмов в экологическом земледелии.

**Ключевые слова:** биопрепараты; микроорганизмы; *Bacillus thuringiensis*; грибные препараты; бактерии.

UDC 632.937

## APPLICATION OF BIOLOGICAL PREPARATIONS – THE FOUNDATION OF ECOLOGICAL SECURITY

A. Sadovoy, V. Gelyukh, E. Denisenko

SEI LPR Lugansk National Agrarian University, Lugansk, LPR  
sadovoialek@yandex.ua

**Abstract.** The article presents an overview of biological products produced from bacteria of the genus *Bacillus* and fungi of the genera *Beauveria*, *Metarrhizium* registered in the Russian Federation for use in agricultural production as a means of protecting crops from harmful organisms in ecological farming.

**Keywords:** biological products; microorganisms; *Bacillus thuringiensis*; fungal preparations; bacteria.

**Введение.** Одной из основных тенденций в современной практике защиты растений является повышение требований к используемым средствам по критериям безопасности для окружающей среды, минимизации влияния на нецелевые виды, а также для предотвращения возникновения резистентности у вредителей. Конечной целью является снижение общей пестицидной нагрузки на почву, снижение экологических рисков и обеспечение безопасности получаемой продукции.

**Основной целью и задачей** было изучить биопрепараты разрешенные к применению на территории российской федерации для обработки сельскохозяйственных культур против вредных организмов производимых на

Так в США зарегистрировано и производится около 140 биопестицидов и феромонов, в Китае (занимает второе место по производству биопестицидов) – 77. в то время как на территории РФ всего лишь 50 биопестицидов (20 инсектицидов и 30 фунгицидов). Из зарегистрированных биопрепаратов на основе бактерий рода *Bacillus* и грибов родов *Beauveria*, *Metarrhizium* приходится всего лишь 26 биопрепаратов разрешенных к использованию на территории России.

Биопестициды объединяют в две группы: микробные и биохимические. Микробные биопестициды в качестве активного ингредиента содержат микроорганизмы (бактерии, вирусы, грибы). Наибольшее распространение получили биоинсектициды на основе бактерий, различные штаммы которых способны контролировать насекомых –вредителей в посевах сельскохозяйственных культур. Другие разновидности могут убивать москитов и прочих кровососущих насекомых, но не эффективны против вредителей растений. Биохимические пестициды – это субстанции естественного происхождения, которые контролируют рост и распространение возбудителей

болезней и вредителей сельскохозяйственных растений без токсического воздействия на окружающую среду.

Развитие научно обоснованной биологической защиты растений в нашей стране началось в прошлом веке. Приоритет в области применения микроорганизмов для борьбы с вредителями и болезнями принадлежит украинскому ученому. Идея использования патогенов в борьбе с насекомыми-вредителями принадлежит И. И. Мечникову (1879) (споры плесневого гриба против хлебного жука). Однако первый промышленный препарат на основе тюрингской бациллы был получен во Франции. Сегодня на основе этой бациллы производится не менее 20 препаратов [5].

Микроорганизмы для изготовления биопрепаратов, как правило, выделяют из погибших в природе вредителей. Болезни членистоногих очень распространены в природе, известно около 1000 видов микроорганизмов, которые их вызывают. Поэтому искусственное внесение их в агроэкосистему сопровождается только увеличением количества патогена в среде, как это происходит во время природных эпизоотий фитофагов. Эпизоотия среди фитофагов не приводит непосредственно к количественным и качественным негативным изменениям среди других компонентов биоценоза. Напротив, применение микробных препаратов сопровождается увеличением объема биотической среды и стабилизацией биоценологических связей в агроценозах. В этом заключается принципиальное экологическое отличие микробиологических препаратов от химических.

При обработке растений бактериальными препаратами, происходит заселение поверхности растений спорами бактерий. Действие биоинсектицидов заключается в парализации личинок насекомых и взрослых особей после поедания вещества, (споры бактерий, попадая в кишечник интенсивно, там размножаются и вызывают общий токсикоз). Гибель насекомых наступает на 3-5-й день после применения препарата (на 10-й день эффект достигает пиковой точки).

#### **Результаты исследований.**

**Бактериальные препараты.** На территории РФ зарегистрировано 24 препарата на основе бактерий рода *Bacillus*. Бактерии рода *Bacillus thuringiensis* (*Bt*) активно влияют более чем на 150 видов насекомых: различные виды молей (капустная, яблонная, рябиновая, ореховая), капустная и репная белянки, боярышница, шелкопряды (сосновый, кольчатый, непарный), листовертки, огневки (плодовая, капустная, всеядная), пяденицы, яблонная плодожорка, вишневый слизистый пыльщик, кукурузный мотыль и другие.

Эффективное действие *Bacillus thuringiensis* начинается с момента попадания в пищеварительную систему насекомого-вредителя. Белок, который выделяет эта бактерия, является токсином — он активизируется в щелочных условиях кишечного тракта вредителя, парализует и разрушает стенки кишечника, нарушает пищеварительную систему. Отравленные насекомые прекращают питаться и в течение 3-5 дней гибнут от последствий септицемии (заражения крови). Препараты, созданные на основе споровой бактерии *Bacillus thuringiensis* - Битоксибациллин, П (БА-1500 ЕА/мг, титр не менее 20 млрд спор/г) и Лептоцид, Ж (титр не менее 10 млрд КОЕ/мл) применяются против: листовертки, шелкопряда (видов), пяденицы, златогузка (гусеницы 1-3 возраста), колорадского жука, капустной совки (гусеницы 1-2 возраста), капустной и репной белянки, капустной моли, огневки (гусеницы 1-2 возраста), яблонной и плодовой моли и других вредителей [1,2,4].

Спектр действия препаратов на основе *Bacillus thuringiensis var. kurstaki* направлен на борьбу с вредителями:

- лиственных и хвойных пород деревьев: гусеницы и личинки листоверток, пядениц, волнянок, коконопрядов, молей, огневок, пыльщиков и других вредителей;
- плодовых деревьев: американская белая бабочка, плодовая и яблонная моли, пяденицы, златогузки, шелкопряды, листовертки, другие вредители;
- овощных культур: картофельная и капустная моль, капустная совка, репная и капустная белянки, огневки, луговой мотылек.

Эффективность действия *Bacillus thuringiensis var. kurstaki* на гусениц чешуекрылых обусловлена устройством их пищеварительного тракта, имеющего именно тот уровень рН, содержание солей и ферментов, которые максимально способны активировать токсин бактерии *Bacillus thuringiensis var. kurstaki*. Гусеницы, повреждая растения обработанные препаратами на основе спор данной бактерии, не просто сами гибнут в течение 1- 4 дней — бактерия влияет и на будущие поколения насекомых (потомство не способно к продлению рода). Препараты на основе этих бактерий содержат не только споры, но и продукт жизнедеятельности бактериальной культуры (эндотоксины), которые при попадании на растения сохраняют свою активность до 10 дней. Этим и обусловлено пролонгированное действие бактерицидных препаратов, которые эффективны не только при попадании в желудок насекомого, но и находясь на поверхности культуры. Препараты, созданные на основе споровой бактерии *Bacillus thuringiensis var. Kurstaki* — Лепидоцид, П (БА-3000 ЕА/мг, титр не менее 60 млрд спор/г), Лепидоцид, СК (БА-2000 ЕА/мг, титр не менее 10 млрд спор/г).

Почвенная бактерия *Bacillus subtilis*, открытая Эренбергом в 1835 году. Этот вид бактерий получают из сенного экстракта, поэтому другое его название — сенная палочка. В реестр пестицидов разрешенных для применения на территории РФ внесено 9 препаратов созданные на основе споровой бактерии *Bacillus subtilis*, - БисолбиСан, Ж (титр не менее 100 млн. КОЕ/мл) Витаплан, СП (титр  $10^{10} + 10^{10}$  КОЕ/г) (О) Гамаир, ТАБ, (титр не менее 109 КОЕ/г), Гамаир, СП (титр не менее 1011 КОЕ/г) (О) Гамаир, КС (титр 1010 КОЕ/мл) Бактофит, СК (БА-10000 ЕА/мл, титр не менее 2 млрд спор/мл) Алирин-Б, ТАБ (титр не менее  $10^9$  КОЕ/г) Фитоспорин-М, Ж (титр не менее 1 млрд живых клеток и спор/мл) и 1 комплексный на основе *Bacillus subtilis* + *Trichoderma viride*, *штамм 4097* - Споробактерин, СП (титр не менее  $10^8$  КОЕ/г + титр не менее  $10^6$  КОЕ/г).

Данные препараты уничтожают как грибок, так и другие вредоносные микроорганизмы. Широко применяются для лечения таких болезней как

фузариозные и гельминтоспориозные корневые гнили, альтернариоз, черная ножка, бактериозы, бурая ржавчина, парша, белая пятнистость и другие.

Защитная активность *Bacillus*-препаратов длится до 20 дней [1].

**Грибные препараты.** Грибные биопестициды содержат в своей основе энтомопатогенные грибы рода *Beauveria*, *Metarrhizium* и *Entomophthora*. Именно эти три рода грибов на сегодня наиболее изучены учеными и являются основой для производства грибных биологических препаратов, защищающих растения от вредителей.

Паразитические грибы приводят к развитию у насекомых микозов (от греч. *mykes* — гриб) — болезнью человека, животных, насекомых, вызываемых этими грибами.

Первые научные описания гриба появились *Beauveria bassiana* еще в 1835 году. Итальянский ученый А. Басси точно сформулировал действие гриба на гусениц шелкопряда: насекомое, пораженное грибом боверия (*Beauveria*), морщилось, высыхало, покрываясь белым налетом спор, и становилось похожим на мумию или засахаренный фрукт. Эта болезнь получила научное название «белая мускардина» (в переводе с фр. языка — «засахаренный фрукт»). А. Басси достаточно глубоко исследовал причину заболевания, установив именно грибной его источник, а также способность передаваться от больного насекомого к здоровому.

Гриб *Beauveria bassiana* поражает более 60 видов насекомых-вредителей, цветочных и овощных культур, среди которых колорадский жук, луговой и кукурузный мотылек, вредная черепашка, яблонная плодожорка, златогузка, яблонная моль, различные виды тли и трипсов, тепличная белокрылка.

Проникает гриб в организм насекомого через защитный покров (кутикулу), внутри организма разрастается грибной мицелий, продуцируя конидии. Гриб растет в организме, пока не разрушит все ткани. Пораженное насекомое покрывается белым «ватным» налетом.

Паразитический гриб *Metarrhizium anisopliae*, вызывающий «зеленую мускардину». Эффективность действия *Metarrhizium* на хлебного жука и

свекловичного долгоносика впервые открыл И. И. Мечников. *Metarrhizium* выделяет токсины, активно действующие более чем на 70 видов насекомых. Препараты на основе грибов *Beauveria* - Зеленый барьер, СП ( $10^8$  КОЕ/г) и на основе *Metarhizium anisopliae* P-72 (O) - Метаризин, Ж (титр не менее  $10^8$  КОЕ/мл). Данные препараты используются против саранчовых [1,3,4].

**Выводы.** Дальнейшему расширению биопестицидного рынка, по мнению экспертов, будет способствовать общемировая тенденция экологизации защиты растений от болезней и вредителей, а также употребления для питания органических продуктов. Оптимизм в этом плане вселяет и быстрая разработка новых биопестицидов, основанных на выделенных и очищенных природных биологически активных веществах, являющихся факторами патогенности микроорганизмов, используемых как биопестициды, биофунгициды, биогербициды и бионематоциды. Они ненамного уступают по активности соответствующим химическим пестицидам, но не оставляют токсичных остатков в сельскохозяйственном сырье и продуктах, не индуцируют процессов повышения резистентности объектов контроля, относительно безопасны для человека и сельскохозяйственных животных.

Использование биопрепаратов в системе интегрированной защиты растений позволит в дальнейшем минимизировать использование химических пестицидов, что позволит получать экологически чистую продукцию в растениеводстве.

### Список литературы

1. Государственный каталог пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории российской федерации « Часть I ПЕСТИЦИДЫ». – Москва, 2018. 969 с.
2. Кузьменко Т. Биологические препараты в защите растений // Интернет-издание "AtmAgro. Агропромышленный вестник" [Электронный

ресурс]. URL: <http://atmagro.ru/2017/07/28/biopreparaty-dlya-zashhity-rastenij-plyusy-minusy-osobennosti/html> (дата обращения: 22.05.2019).

3. Кухарская С. Обзор биопрепаратов для защиты растений / Светлана Кухарская, руководитель департамента защиты растений, ООО «Вассма Ритейл», г. Киев [Электронный ресурс]. URL: <http://greengarden.pp.ua/biologicheskie-sredstva-zashhity-rastenij/> (дата обращения: 22.05.2019).

4. Лухменёв В.П. Средства защиты растений от вредителей, болезней и сорняков: учебник / В.П. Лухменев, А.П. Глинушкин; под ред. проф. В. П. Лухменева. – Оренбург: Изд. центр ОГАУ, 2012. 596 с.

5. Ткаленко Г. Биологические препараты в защите растений / Г. Ткаленко // Спецвыпуск ж. Пропозиция. Современные агротехнологии по применению биопрепаратов и регуляторов роста, 2015. - С. 2-15

#### *Сведения об авторах*

**Садовой Алексей Сергеевич** - ассистент кафедры селекции и защиты растений, младший научный сотрудник НИСа ГОУ ЛНР «Луганский национальный аграрный университет», e-mail: [sadovoialek@yandex.ua](mailto:sadovoialek@yandex.ua).

Почтовый индекс - 91008, г. Луганск, городок ЛНАУ, 1.

**Гелюх Владимир Николаевич** - кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, заведующий кафедрой селекции и защиты растений ГОУ ЛНР «Луганский национальный аграрный университет», e-mail: [agroko@mail.ru](mailto:agroko@mail.ru).

Почтовый адрес: 91008, ЛНР, г. Луганск, городок ЛНАУ, агрономический факультет, кабинет А-407 (кафедра селекции и защиты растений).

**Денисенко Елена Григорьевна** - кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, доцент кафедры селекции и защиты растений ГОУ ЛНР «Луганский национальный аграрный университет», e-mail: [agroko@mail.ru](mailto:agroko@mail.ru).

Почтовый адрес: 91008, ЛНР, г. Луганск, городок ЛНАУ, агрономический факультет, кабинет А-409 (кафедра селекции и защиты растений).

#### *Information about authors*

**Sadovoy Aleksey S.** – Assistant Lecturer of the Department of Plant protection and Breeding, Assistant Researcher of RS, State Educational Institution of the Lugansk People's Republic “Lugansk National Agrarian University”, e-mail: [sadovoialek@yandex.ua](mailto:sadovoialek@yandex.ua).

Address: 91008, Lugansk, LNAU town, 1 (Agronomy faculty, cabinet A-408).

**Gelyukh Vladimir N.** – PhD in Agricultural Sciences, Docent, Head of the Department of Plant Protection and Breeding State Educational Institution of the

Lugansk People's Republic «Lugansk National Agrarian University», e-mail: agroko@mail.ru

Address: 91008, LPR, Lugansk, LNAU town, corpus Faculty of Agronomy, cabinet A-407 (Department of Plant Protection and Breeding).

**Denisenko Elena G.** - PhD in Agricultural Sciences, Docent, Associate Professor of the Department of Plant Protection and Breeding, State Educational Institution of the Lugansk People's Republic «Lugansk National Agrarian University», e-mail: agroko@mail.ru.

Address: 91008, LPR, Lugansk, LNAU town, corpus Faculty of Agronomy, cabinet A-409 (Department of Plant Protection and Breeding).

УДК 630\*2 (477.61)

## **ЖИЗНЕННЫЕ ФОРМЫ ДРЕВЕСНО-КУСТАРНИКОВЫХ НАСАЖДЕНИЙ ЛУГАНСКОГО ДЕНДРОПАРКА**

Г.И. Скокова, Т.В. Логачева, К.А. Серикова, Е.Г. Ковалева

ГОУ ЛНР «Луганский национальный аграрный университет», г. Луганск

**Аннотация:** Объектом исследований являлись коллекционные насаждения интродуцированных древесно-кустарниковых растений, высаженные одиночно стоящими и группами на территории Луганского дендропарка. Деревья представлены 42 видами, что составляет 59,2% от общего числа видов. К кустарникам, произрастающим на территории Луганского дендропарка, относится 27 видов, или 38%. Полукустарники представлены двумя видами. Количество деревьев в насаждениях дендропарка почти в 1,6 раза превосходит количество кустарников, произрастающих на данной территории.

**Ключевые слова:** Луганский дендропарк, жизненная форма, деревья, кустарники, полукустарники.

## LIFE FORMS OF TREE AND SHRUB PLANTATIONS OF LUGANSK ARBORETUM

G.I. Skokova, T.V. Logacheva, K.A. Serikova, E.G. Kovaleva

SEI LPR «Lugansk National Agrarian University», Lugansk

**Abstract:** The object of the research was the collection plantations of introduced trees and shrubs planted by single-standing and by groups on the territory of Lugansk arboretum. There were 42 species of trees, which is 59.2% of the total number of species. The shrubs growing on the territory of Lugansk arboretum include 27 species, or 38%. There were 2 species of subshrubs. The number of trees in the arboretum is almost 1.6 times more than the number of shrubs growing in this area.

**Keywords:** Lugansk arboretum, life form, trees, shrubs, subshrubs.

*Введение.* Интродукционное испытание древесных растений в жестких лесорастительных условиях Луганщины дает возможность выявить наиболее адаптированные виды в данных условиях и ввести ряд перспективных видов в декоративные и лесные насаждения.

*Материалы и методы исследований.* Объектом исследований являлись коллекционные насаждения интродуцированных древесно-кустарниковых растений, высаженные одиночно стоящими и группами на территории Луганского дендропарка 1972 году. Обследование проводили в течение весны - осени 2018 г. маршрутно-визуальным методом.

Таксономическую принадлежность растений определяли по характерным морфологическим видовым признакам, номенклатура таксонов приведена согласно С.К.Черепанову [7] с учетом современных номенклатурных сведений [4]. И уточняли по определителям высших растений [2,3]. Видовая принадлежность сравнивалась со списком древесно-кустарниковой растительности А.Е.Вербина [1]. Анализ распределения дендрофлоры по происхождению - по А.Л. Тахтаджяну [6]. И как основу для анализа видов

растений по жизненным формам придерживались классификации И.Г.Серебрякова [5].

**Результаты исследований и их обсуждение.** Древесно-кустарниковая растительность Луганского дендропарка представлена следующими жизненными формами – деревьями, кустарниками и полукустарниками.

Деревья представлены 42 видами, что составляет 59,2% от общего числа видов (рис. 1). Основные представители - айлант высочайший (*Ailanthus altissima* (Mill.) Swingle), ива остролистная (*Salix acutifolia* Willd.), сумах оленерогий, пушистый, или укусное дерево (*Rhus typhina* L.), бундук канадский или Гимнокладус двудомный (*Gymnocladus dioica* (L.) K. Koch), дугласия или псевдотсуга Мензиса (*Pseudotsuga menziesii* Mirb.), и др.

К кустарникам, произрастающим на территории Луганского дендропарка, относится 27 видов, или 38%. Из наиболее часто встречающихся - жимолость татарская (*Lonicera tatarica* L.), снежноягодник белый (*Symphoricarpos albus* (L.) Blake.), аморфа кустарниковая (*Amorpha fruticosa* L.), калина цельнолистная, гордовина (*Viburnum lantana* L.), хеномелис японский (*Chaenomeles japonica* (Thunb.) Lindl. ex Spach), бирючина обыкновенная (*Ligustrum vulgare* L.).

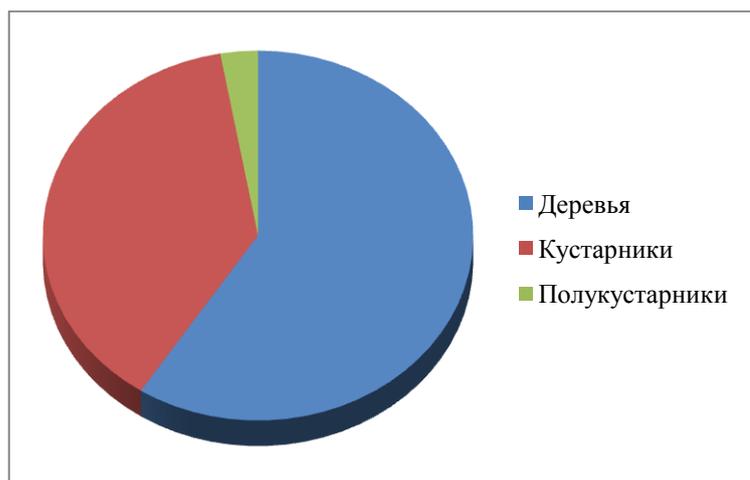


Рис. 1. Соотношение жизненных форм древесно-кустарниковой растительности на территории Луганского дендропарка, %

Полукустарники представлены двумя видами – это вьющийся до 4 м высотой, луносемянник даурский (*Menispermum dauricum* DC.) и полувечнозеленый до 1 м в высоту кизильник горизонтальный (*Cotoneaster horizontalis* Desne.), что составляет 2,8% от общего числа произрастающих в дендропарке видов.

Таким образом, количество деревьев в насаждениях дендропарка почти в 1,6 раза превосходит количество кустарников, произрастающих на данной территории. Анализ жизненных форм растительности дендропарка, относящиеся к различным семействам показал, что в семействах, представленных тремя и более видами распределение по группам деревьев и кустарников существенно различалось.

Так, в семействах Розовые (*Rosaceae*), Бобовые (*Fabaceae*), Ивовые (*Salicaceae*), Маслиновые (*Oleaceae*) и Кипарисовые (*Cupressaceae*) встречаются как представители деревьев, так и кустарников (рис 2).

В дендропарке из семейства Розовые (*Rosaceae*) произрастают 9 видов, относящихся к жизненной форме – дерево (рябина скандинавская (*Strobus intermedia* L.), яблоня вишнеплодная (*Malus domestica* Borkh.), черёмуха поздняя (*Prunus serotina* Ehrh.), груша березолистная (*Pyrus betulifolia* Bunge) и др.) и 10 видов – к кустарникам (пузыреплодник калинолистный (*Physocarpus opulifolius* (L.) Maxim.), кизильник блестящий (*Cotoneaster lucidus* Schltdl.), рябинник рябинолистный (*Sorbaria sorbifolia* (L.) A.Braun), ирга круглолистная (*Amelanchier ovalis* Medik.)), что соответственно составляет 29,0 и 47,5% от числа данных жизненных форм.

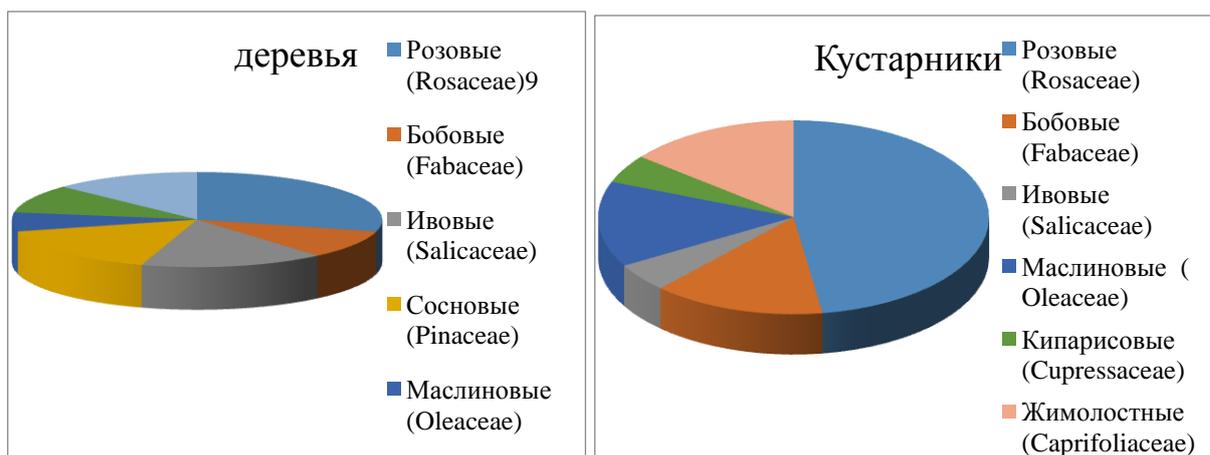


Рис. 2. Количество видов, представленных жизненной формой – деревья и кустарники у наиболее распространенных семейств, %

У растений семейства Бобовые (*Fabaceae*) это соотношение равно – по три вида деревьев (бундук канадский или Гимнокладус двудомный (*Gymnocladus dioica* (L.) K. Koch), робиния ложноакациевая (*Robinia pseudoacacia* L.), софора японская (*Styphnolobium japonicum* (L.) Schott)) и кустарников (аморфа кустарниковая (*Amorpha fruticosa* L.), карагана древовидная (*Caragana arborescens* Lam.), пузырник древовидный (*Colutea arborescens* L.)), что составило 9,7 и 14,3% соответственно.

В семействе Ивовые (*Salicaceae*) и Кипарисовые (*Cupressaceae*) преобладают растения, представлены жизненной формой – деревья, соответственно пять и три вида, или 16,1 и 9,7%

А у семейств Сосновые (*Pinaceae*) и Берёзовые (*Betulaceae*) произрастающие виды представлены только жизненной формой – дерево, соответственно пять (16,1%) и четыре (12,9%). И только, три представителя (жимолость татарская (*Lonicera tatarica* L.), снежноягодник белый (*Symphoricarpos albus* (L.) Blake.), бузина черная (*Sambucus nigra* L.) семейства Жимолостные (*Caprifoliaceae*) имеют жизненную форму – кустарник (14,3%).

**Выводы.** К кустарникам, произрастающим на территории Луганского дендропарка, относится 27 видов, или 38%. Деревья представлены 42 видами, что составляет 59,2% от общего числа видов. Полукустарники представлены двумя видами – это вьющийся до 4 м высотой, луносемянник даурский (*Menispermum dauricum* DC.) и полувечнозеленый до 1 м в высоту кизильник горизонтальный (*Cotoneaster horizontalis* Desne.), что составляет 2,8% от общего числа произрастающих в дендропарке видов. Количество деревьев в насаждениях дендропарка почти в 1,6 раза превосходит количество кустарников, произрастающих на данной территории.

## Список литературы

1. Луганский дендропарк. / Под редакцией Вербина А.Е. - Луганск, 2006. - 40 с.
2. Определитель высших растений Украины. /Д.Н. Доброчаева, М.И. Котов, Ю.Н. Проскудин и др.- Киев: «Фитосоциоцентр», 1999. - 548 с.
3. Остапко В.М. Сосудистые растения юго-востока Украины/ В.М. Остапко, А.В. Бойко, С.Л. Мосякин. - Донецк: Изд-во «Ноулидж», 2010. - 247 с.
4. Поляков А. К. Интродукция древесных растений в условиях техногенной среды / под общ. ред. чл.-корр. НАН Украины А.З. Глухова. Донецк: Ноулидж (донецкое отделение), 2009.т- 268 с.
5. Серебряков И.Г. Жизненные формы высших растений и их изучение // Полевая геоботаника / И.Г. Серебряков. – М.-Л., 1964. – Т. 3. – С. 146-205.
6. Тахтаджян А.Л. Флористические области Земли/ А.Л. Тахтаджян. - Л.: Наука, 1978. - 248 с.
7. Черепанов С.К. Сосудистые растения России и сопредельных государств (в пределах бывшего СССР). Русское издание/ С.К. Черепанов. - СПб: Мир и семья, 1995. - 990 с.

УДК632.3/4

### ОСНОВНЫЕ ПРОБЛЕМЫ И ВЫЗОВЫ, СТОЯЩИЕ ПЕРЕД СОВРЕМЕННОЙ ФИТОПАТОЛОГИЕЙ

А.Н. Смирнов<sup>1,2</sup>, О. Г. Смирнова<sup>1</sup>, В. В. Васильченко<sup>1</sup>,  
А. М. Горбаневский<sup>1</sup>, Е. С. Приходько<sup>1</sup>, В. П. Хохлов<sup>1</sup>

<sup>1</sup>РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева

<sup>2</sup>Федеральный Верхневолжский аграрный научный центр

e-mail: [smirnov@timacad.ru](mailto:smirnov@timacad.ru)

**Аннотация.** Сопряженное увядание листвы древесных растений (СУЛДР) – серьезное заболевание древостоев в условиях Москвы, состоящее из двух этапов. Сопряженное трахеомикозное увядание картофеля (СТУК) относится к особо опасным инфекциям, приводящим к критическим потерям урожая, ухудшающим фитосанитарное и санитарное состояние. В 2012-2018 гг. было проведено фитопатологическое (микологическое) обследование образцов увядающих растений картофеля и древесных растений и почв под их корневой системой, собранных в урбанизированных условиях г. Москва.

**Ключевые слова.** *Alternaria*, *Fusarium*, сопряженное трахеомикозное увядание картофеля (СТУК), сопряженное увядание листвы древесных растений (СУЛДР).

UDC632.3/4

## MAIN PROBLEMS AND CHALLENGES FOR MODERN PHYTOPATHOLOGY

A. N. Smirnov<sup>1,2</sup>, O. G. Smirnova<sup>1</sup>, Vasilchenko V. V.<sup>1</sup>, Gorbanevsky A. M.<sup>1</sup>,  
Prihodko E. S.<sup>1</sup>, Khokhlov V. P.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Russian Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy

<sup>2</sup> Federal Verhnevolgsky agrarian scientific center

e-mail: [smirnov@timacad.ru](mailto:smirnov@timacad.ru)

**Abstract.** Combined wilt of arboreal foliage (CWAF) is a serious disease of tree stands, including two stages. Potato combined wilt (PCW) should be classified as extremely bad infection which leads to crucial yield loss as well as negative phytosanitary and sanitary situation. Phytopathological (mycological) investigation of samples of wilted plants and trees as well soils collected in urbanized conditions of Moscow in 2012-2018.

**Keywords:** *Alternaria*, *Fusarium*, potato combined wilt (PCW), combined wilt of arboreal foliage (CWAF)

В настоящее время актуализируются и усугубляются проблемы урбанизации, связанные с глобальным загрязнением окружающей среды. При этом население планеты растет, его нужно кормить. Если эти две проблемы, два вызова игнорировать, происходят выраженное обострение, маргинальные проявления социальных процессов.

По ходу экономической оптимизации защита растений теряет свою автономность, становится частью производства пестицидов, агрономии и ухода за древесными насаждениями. Учитывая эти тренды, фитопатология участвует в решении двух глобальных задач: предотвращение голода путем сохранения урожая при валовом производстве сельскохозяйственных культур; предотвращение экологической катастрофы урбанизированных территорий путем оптимизации в них ухода за зелеными насаждениями.

По ходу исследований картофеля и древесных растений последних лет, проводимых в г. Москва, мы столкнулись с рядом проблем, на стыке иммунитета растений, фитопатологии и экологии урбанизированных территорий [9, 10]. Эти проблемы актуальны для науки и практики.

**Цель настоящего исследования** – уточнить роль микозов в подавлении нормального развития листвы картофеля и древесных растений и определить характер заболевания растений в урбанизированных загрязненных условиях Московского региона.

**Материалы и методы.** В работе исследовали образцы увядающих растений картофеля и древесных растений, собранных в урбанизированных условиях г. Москва и почв под их корневой системой.

Образцы увядающего картофеля сорта Невский и других сортов собирали на территории лаборатории защиты растений РГАУ-МСХА в 2012-2018 гг.

Образцы побегов ослабленных древесных растений из крупномерных посадок 2017 г. и посадок советского периода собирали в июле 2018 г. в центре г. Москва. Изучали разновидности и сорта липы, клена, рябины, яблони, дуба в следующих местах: Новинский бульвар, Краснопресненская набережная, Новый Арбат, Самотечная площадь, ул. Серафимовича, Таганская площадь.

Фитопатологическое (микологическое) исследование образцов побегов картофеля и древесных растений проводили путем инкубации их фрагментов во влажных камерах до 4-5 суток, соскобов с них и их микроскопирования посредством светового микроскопа при рабочем увеличении x400 и 1000.

Фитопатологическое (микологическое) исследование образцов грунта из ризосферы или на границе с ней проводили путем получения 1 г почвенной рендомизированной навески из образца. Разведение навески в 10 мл воды (1:10) и последующих 10 кратных разведений до 1:100 и 1:1000. 0,1 мл каждого разведения наносили в чашки Петри с овсяным агаром, агаром Чапека и картофельно-глюкозным агаром, далее размазывали шпателем. Чашки Петри инкубировали в течение 8 суток и микроскопировали выросшие колонии посредством светового микроскопа при рабочем увеличении x400 и 1000 [6].

#### **Результаты и их обсуждение.**

**Ослабленный картофель.** В 2014 г. выявлено заболевание картофеля, проявляющееся в виде пожелтения листвы растений в течение фазы бутонизации, заканчивающееся их увяданием. Растения не входят нормально в фазу цветения, клубни не способны набрать массу [3, 4]. Развитию заболевания предшествуют контрастные перепады метеоусловий: период до двух декад дождливой погоды сменяется периодом засушливой погоды [4].

Установлено, что планомерное орошение посадок картофеля способно минимизировать развитие увядания растений (сорт Удача), при условии, что уровень залегания грунтовых вод находится на глубине не выше, чем 1-2 м [3].

При микологическом обследовании увядающей листвы картофеля выявлено, что заболевание в основном вызывается патоконкомплексом грибов из родов *Alternaria* (развиваются преимущественно на листве в филлоплане) и *Fusarium* (развиваются преимущественно в почве, в ризосфере и ризоплане, далее проникают в филлоплану растений картофеля).

Количество конидий данных патогенов достигало до 30 и 1000 штук на 1 мм<sup>2</sup> пораженной поверхности соответственно [5].

В настоящее время данное заболевание выявлено и описано в исследованиях Ф. Ф. Замалиевой с соавторами для Татарстана и близлежащих регионов [1]. В России от Московской области [4] до Кировской области [2] заболевание способно привести к критическому снижению урожая картофеля. Уцелевшие клубни характеризуются низкой лежкостью, на них развивается сухое фузариозное увядание [7].

Выявлены основные этапы развития данного заболевания картофеля [3, 4]:

1. Контрастные погодные условия в июне - начале июля при отсутствии планомерного орошения посадок в засушливый период (фактор № 1).
2. Значительное развитие возбудителей альтернариоза в листе картофеля, возбудителей фузариозного увядания в почве и ризосфере картофеля (фактор № 2).
3. Снижение иммунитета и жизнеспособности растений картофеля: поникание листьев, механическое повреждение корневой системы усыхающей почвой.
4. Значительная некротизация листы, вызванная возбудителями альтернариоза, акропетальное системное развитие фузариозного увядания (фактор № 3).
5. Пожелтение и увядание листы картофеля.
6. Критические потери урожая картофеля.
7. Снижение лежкости клубней в картофелехранилище.
8. Ухудшение фитосанитарного и санитарного состояния растений на полях и в картофелехранилище за счет развития на листе и клубнях грибов из родов *Alternaria*, *Fusarium*, *Cladosporium* и *Aspergillus*.

Характер развития возбудителей на фоне контрастных метеоусловий позволяет утверждать, что данное заболевание имеет характер сопряженного трахеомикозного увядания картофеля (СТУК), состоящего из трех действующих последовательно факторов (контрастных погодных условий, альтернариоза и фузариозного увядания) [3].

В мониторинговом обследовании на территории лаборатории защиты растений РГАУ-МСХА имени К. А. Тимирязева, проводимом с 2012 по 2018 годы, сопряженное трахеомикозное увядание выявили только в 2014 гг., хотя патоконплекс *Fusarium-Alternaria* выявляли во все годы обследований [4, 5]. В Татарстане с 2011 по 2014 гг. фузариозное увядание картофеля наблюдали часто, причем интенсивность поражения растений зависела от сорта картофеля [1].

В исследованиях 2013 и 2014 гг. было установлено, что применение химических препаратов (протравитель Максим, фунгициды Танос и Скор) не сдерживало развитие патоконплекса *Fusarium-Alternaria*. Не имело эффекта и применение по отдельности в 2014 г. ассоциированного азотфиксатора бактериальной природы *Klebsiella planticola* и органоминерального удобрения Экофус. Напротив, их применение усугубляло фитосанитарную ситуацию на опытных делянках, а впоследствии и в картофелехранилище [4, 7]. Однако применение смеси *K. planticola* с Экофусом замедлило развитие патоконплекса, хотя без орошения потери урожая предотвратить не удалось [4].

**Ослабленные и увядающие древостои.** В 2018 г. в конце мая – начале июня мы проверили посадки древесных насаждений советского периода и недавно высаженные крупномеры с участием специалистов ООО «Европарк». Всего обследовали около 10000 деревьев в центре Москвы и в районе МКАД. Установлено, что большинство деревьев были ослабленными и сильно ослабленными (табл. 1) [10].

Таблица 1

Принципиальное распределение деревьев из новых и старых посадок по категориям санитарного состояния

Посадки, годы	Категории санитарного состояния, %					
	Без признаков ослабления	Ослабленные	Сильно ослабленные	Усыхающие	Сухостой текущего года (2018)	Сухостой прошлых лет
2016, 2017	30	50	15	5	единично	нет
СССР (1950-1980)	10	40	30	18	2	единично

Визуально местами наблюдали загрязнения почвы, остатки антигололедных реагентов, заболачивание почвы, ее засоление, высокое стояние грунтовых вод. Повсеместно наблюдали интенсивное движение автотранспорта с активным выделением выхлопных газов.

Многие деревья разных пород характеризовались неравномерным развитием листвы, напоминали ведьмины метлы. Листовые почки многих побегов не функционировали в полном объеме.

Фитопатологическое исследование образцов побегов древесных растений выявило образование серых налетов грибного происхождения, локализующихся и развивающихся вдоль «молчащих» листовых почек и в непосредственной близости с ними. Меньшее количество грибных мицелиев развивалось вдоль междоузлий и в местах излома [10].

Диагностика с использованием световой микроскопии выявила доминирование грибов из рода *Alternaria*. Реже встречались грибы из родов *Cladosporium*, *Aspergillus*, *Phyllosticta*. Вспышки аспергиллов представляются нам неожиданным феноменом, нуждающемся в объяснении и уточнении роли аспергиллов в микозах листвы. Реже встречались грибы родов *Ulocladium*, *Verticillium*, *Fusarium*, *Aureobasidium*, *Trimmatostroma* (табл. 2) [9].

Таблица 2

Встречаемость родов возбудителей микозов в различных субстратах

Субстрат	Роды грибов																				
	<i>Alternaria</i>	<i>Ulocladium</i>	<i>Verticillium</i>	<i>Acremonium</i>	<i>Cladosporium</i>	<i>Epicoccum</i>	<i>Aureobasidium</i>	<i>Fusarium</i>	<i>Pythium</i>	<i>Thyrostroma</i>	<i>Trimmatostroma</i>	<i>Chaetomium</i>	<i>Phoma</i>	<i>Phyllosticta</i>	<i>Stachybotrys</i>	<i>Arthrobotrys</i>	<i>Trichoderma</i>	<i>Arthrinium</i>	<i>Aspergillus</i>	<i>Mucor</i>	Всего родов
Д	3	1	2	2	3	0	1	2	2	2	1	0	0	1	1	0	2	0	3	2	15
П	0	1	2	3	3	3	1	3	3	1	0	1	1	1	0	1	2	1	3	2	17

Примечание: Д – деревья, П – почва; 1 – редкая встречаемость грибов данного рода, 2 – умеренная встречаемость грибов данного рода, 3 – частая и обильная встречаемость грибов данного рода – в рамках проведенных обследований.

В почве доминировали и давали вспышки развития такие роды грибов, как *Fusarium*, *Aspergillus*, *Acremonium*, *Epicoccum*, *Cladosporium*, псевдогрибы

рода *Pythium*. Достаточно часто регистрировали характерные мутовчатые спороношения и конидии грибов рода *Verticillium*. Они формировали патоконплексы с конидиями *Aspergillus*. Также в почве встречались пикнидиальные анаморфные грибы *Phoma*, *Phyllostica*, *Chaetomium*.

В почве присутствовали нематоды, иногда образующие патоконплексы с грибами рода *Aspergillus*.

Причина увядания и неравномерного функционирования листовых почек деревьев в условиях г. Москвы вызывается двумя сопряженными факторами [10].

Первый фактор вызывает ослабление иммунитета и жизнеспособности побегов и листовых почек. Он связан с загрязнением, засолением и заболачиванием почв (их в значительной степени нарушенным состоянием), а также инфекционным прессом мощных патоконплексов из грибов и нематод, обнаруженных в почвах очень часто, почти повсеместно. В специальном биоиндикационном исследовании установлено, что данные патогены выделяли токсины на умеренном и слабом уровне. Они, как правило, не были способны убить древостой, но определенно ослабляли его. На липе ослабление деревьев вызывал тиростромоз.

Второй фактор связан с патоконплексами грибов родов *Alternaria*, *Fusarium*, *Cladosporium*, *Aspergillus*, реже *Verticillium*. Эти грибы вызывали микоз листовых почек, приводивший фактически к их уничтожению изнутри, хотя снаружи почки нередко выглядели нормально.

### **Заключение.**

Проведенные исследования на принципиально разных растениях показали, что в настоящее время загрязненные урбанизированные условия создают специфический потенциал инокулюма в виде естественного провокационного фона. Он не характеризуется гомогенностью, но характеризуется огромными инфекционными нагрузками. Последние создают значительный инфекционный пресс, как на корневую, так и на побеговую системы растений. На разных растениях инфекционная нагрузка представлена

довольно сходными факультативными паразитами грибной природы, в основном грибами родов *Alternaria* и *Fusarium*.

Сопряженное трахеомикозное увядание картофеля следует относить к особо опасным инфекциям, приводящим к критическим потерям урожая. Защитные мероприятия от сопряженного трахеомикозного увядания должны быть направлены на предотвращение механических повреждений и потери иммунитета листы и корневой системы картофеля. Они должны сочетать нормированное орошение при установлении засушливой погоды не менее 7-10 суток с применением смесей биологических препаратов.

Сопряженное увядание листы древесных растений – серьезное заболевание древостоев в условиях Москвы, связанное с ослаблением иммунитета и жизнеспособности побегов и листовых почек, загрязнением, засолением и заболачиванием почв. Защитные мероприятия должны включать улучшение экологической обстановки, уменьшение засоления и заболачивания почв.

### Список литературы

1. Замалиева Ф. Ф. Эпифитотия фузариозного увядания на картофеле в Среднем Поволжье / Ф. Ф. Замалиева, М. Ш. Тагиров, Т. В. Зайцева, Л. Ю. Рыжих // Нива Татарстана. - 2015. - № 1. - С. 21-24.
2. Замалиева Ф. Ф. Фузариозное увядание картофеля и рекомендации по защите / Ф. Ф. Замалиева, Т. В. Зайцева, Л. Ю. Рыжих, З. З. Салихова // Защита картофеля. - 2015. - № 2. - С 3-9.
3. Приходько Е. С. Закономерности проявления и вредоносность патоккомплекса *Fusarium – Alternaria* на картофеле – опыт фитопатологов РГАУ-МСХА имени К. А. Тимирязева / Е. С. Приходько, А. Н. Смирнов // Картофель и овощи. - 2019. - В печати.
4. Приходько Е. С. Влияние метеоусловий на развитие патоккомплекса *Alternaria – Fusarium* в посадках картофеля / Е. С. Приходько, В. П. Хохлов, Т. С. Бибик, Т. М. Россинская и др. // Достижения науки и техники АПК. - 2019. - № 1. - С. 14-22.

5. Смирнов А. Н. Листостебельный комплекс фитопатогенных и сопутствующих грибов в агроценозах картофеля и томата различных регионов России / А. Н. Смирнов, Т. С. Бирик, Е. С. Приходько и др. // Известия ТСХА. - 2015. - Вып. 3. - С. 36-46.

6. Смирнов А. Н. Статистические подходы и методы в учете болезней растений / А. Н. Смирнов, С. А. Кузнецов, О. Г. Смирнова и др. // Реализация методологических и методических идей профессора Б. А. Доспехова в совершенствовании адаптивно-ландшафтных систем земледелия: материалы конференции. - Иваново: «ПресСтоп», 2017. - Т. 2. - С. 57-61.

7. Смирнов А. Н. Проявление, возможные причины и экологические следствия вспышки фузариоза клубней картофеля после двух месяцев хранения / А. Н. Смирнов, Е. С. Приходько, О. Г. Смирнова // Успехи медицинской микологии. - 2019. - Т. 20. - С. 586-593.

8. Смирнов А. Н. Комплекс *Fusarium* – *Alternaria* как универсальный вызов / А. Н. Смирнов, Е. С. Приходько, В. П. Хохлов, Т. С. Бирик // Успехи медицинской микологии. 2018. - Т. 19. - С. 62-65.

9. Смирнов А. Н. Сравнение родового состава возбудителей микозов ослабленных древостоев, почв под ослабленными древостоями, завезенных грунтов и урбосферы Москвы / А. Н. Смирнов, О. Г. Смирнова, А. М. Горбаневский и др. // Успехи медицинской микологии. - 2019. - Т. 20. - С. 581-585.

10. Смирнова О. Г. Микозы древостоев как одна из основных причин их ослабления и массового падения в Москве летом 2016 г. / О. Г. Смирнова, А. Н. Смирнов // Современная микология в России: Материалы четвертого съезда микологов России. – М., 2017. – Том 6. Дополнение. - С. 269-270.

#### ***Сведения об авторах***

**Смирнов Алексей Николаевич** - доктор биологических наук, профессор, главный научный сотрудник, РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, Федеральный Верхневолжский аграрный научный центр *E-mail:* [smirnov@timacad.ru](mailto:smirnov@timacad.ru)

Почтовый адрес: 127550, Россия, г. Москва, ул. Тимирязевская, д.49; Россия 601261 Владимирская обл., Суздальский р-н, пос. Новый, ул. Центральная

**Смирнова Оксана Геннадьевна** - кандидат биологических наук, доцент, РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, *E-mail:* [oxsmir1@mail.ru](mailto:oxsmir1@mail.ru)

Почтовый адрес: 127550, Россия, г. Москва, ул. Тимирязевская, д.49

**Васильченко Виктория Владимировна** - аспирант РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, *E-mail:* [vasilcenkoviktoria16@gmail.com](mailto:vasilcenkoviktoria16@gmail.com)

Почтовый адрес: 127550, Россия, г. Москва, ул. Тимирязевская, д.49

**Горбаневский Алексей Михайлович**, магистрант РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, *E-mail:* [1226alex@gmail.com](mailto:1226alex@gmail.com)

Почтовый адрес: 127550, Россия, г. Москва, ул. Тимирязевская, д.49

**Приходько Екатерина Степановна** - инженер РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, *E-mail:* [eprihodko@rgau-msha.ru](mailto:eprihodko@rgau-msha.ru)

Почтовый адрес: 127550, Россия, г. Москва, ул. Тимирязевская, д.49

**Хохлов Виктор Павлович** - аспирант РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, *E-mail:* [spirit8930@yandex.ru](mailto:spirit8930@yandex.ru)

Почтовый адрес: 127550, Россия, г. Москва, ул. Тимирязевская, д.49

#### *Information about authors*

**Smirnov A. N.** - Russian Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, Federal Verhnevolgsky agrarian scientific center; *E-mail:* [smirnov@timacad.ru](mailto:smirnov@timacad.ru)

Address: Timiryazev street – 49 Moscow 127550 Russia, Central street, settlement New, Suzdal District, Vladimir Region, 601261, Russia

**Smirnova O. G.** - PhD in Biological Sciences, Docent, Russian Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, *E-mail:* [oxsmir1@mail.ru](mailto:oxsmir1@mail.ru)

Address: Timiryazev street – 49 Moscow 127550 Russia

**Vasilchenko V. V.** - graduate student, Russian Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, *E-mail:* [vasilcenkoviktoria16@gmail.com](mailto:vasilcenkoviktoria16@gmail.com)

Address: Timiryazev street – 49 Moscow 127550 Russia

**Gorbanevsky A. M.** – undergraduate, Russian Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, *E-mail:* [1226alex@gmail.com](mailto:1226alex@gmail.com)

Address: Timiryazev street – 49 Moscow 127550 Russia

**Prihodko E. S.** – engineer, Russian Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, *E-mail:* [eprihodko@rgau-msha.ru](mailto:eprihodko@rgau-msha.ru)

Address: Timiryazev street – 49 Moscow 127550 Russia

**Khokhlov V. P.** - graduate student, Russian Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, *E-mail:* [spirit8930@yandex.ru](mailto:spirit8930@yandex.ru)

Address: Timiryazev street – 49 Moscow 127550 Russia

УДК 631.524.82:633.324

**ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПОДСЕВА И ПЕРЕСЕВА ОЗИМОЙ  
ПШЕНИЦЫ РАЗНОЙ СТЕПЕНИ ИЗРЕЖЕННОСТИ  
ПО НЕПАРОВОМУ ПРЕДШЕСТВЕННИКУ**

В.Н. Токаренко

ГОУ ЛНР Луганский национальный аграрный университет, г. Луганск

e-mail: [zemledelie2016@yandex.ru](mailto:zemledelie2016@yandex.ru)

**Аннотация:** В статье изложены результаты двухлетнего полевого опыта по изучению подсева и пересева озимой пшеницы разных уровней изреженности. Опыт был проведен в полевом севообороте ООО НПП „АгроЛугань” в 2015– 2016 гг. По всем фонам изреженности на контрольном варианте без ремонта во все годы получили чистое зерно озимой пшеницы. По вариантам подсева и пересева получали пшенично-ячменную зерносмесь.

**Ключевые слова:** фоны изреженности, озимая пшеница, подсев, пересев, урожайность, экономическая эффективность.

UDC 631.524.82:633.324

**THE EFFECTIVENESS OF OVERSEEDING AND RESEEDING  
OF WINTER WHEAT OF VARIOUS DEGREES OF TREES  
HAVE SPARSE CANOPY PREDECESSOR**

V.N. Tokarenko

SEI LPR Lugansk National Agrarian University, Lugansk

e-mail: [zemledelie2016@yandex.ru](mailto:zemledelie2016@yandex.ru)

**Abstract:** The article presents the results of two years field experience in the study of seeding and re-seeding of winter wheat at different levels of the trees have sparse canopy. The experience was conducted in field crop rotation NPP "AgroLugan" in 2015– 2016 across all backgrounds trees have sparse canopy on a control variant without repair throughout the years received a net grain of winter

wheat. According to the variants of sowing and replanting, wheat-barley grain mixture was obtained.

**Keywords:** backgrounds trees have sparse canopy, winter wheat, re-seeding, reseeded, productivity, economic efficiency.

**Введение и цель исследований.** Решение вопроса стабильного производства зерна в любые годы всегда было и есть актуальной проблемой. Зерно озимой пшеницы – краеугольный камень продовольственной безопасности республики. Не менее важно и зерно на кормовые цели. Почти ежегодно некоторая часть осенних посевов озимой пшеницы к весне изреживается в разной степени или вовсе выпадает. Причин этому несколько: осенняя засуха, неблагоприятные условия зимовки, повреждение и гибель от вредителей и болезней, нарушение отдельных элементов технологии возделывания [1, 2, 4].

В советский период проблема изреженной озимой пшеницы и её ремонта широко исследовалась, т.к. основным критерием был валовой сбор зерна. Сегодня критерии изменились, но с повестки дня эта проблема не снята. В современных рекомендациях по весенне-летнему уходу за озимыми приводятся регламенты по ремонту изреженных озимых [3, 5, 6, 7, 8]. Однако в последние годы количество исследований по этой проблеме значительно уменьшилось по сравнению с 70-80-ми годами XX века. Поэтому были проведены соответствующие исследования в современных экологических условиях.

Основная проблема при проведении исследований по подсеву и пересеву в том, что такие условия складываются не каждый год. Для того, что бы целенаправленно запланировать и провести исследования по подсеву и пересеву мы с осени закладывали фоны изреженности разного уровня, при этом посев фонов проводили в поздние допустимые сроки – 5 октября. Растения озимой пшеницы этого срока посева в большинстве лет уходят в зиму в фазе 2-3 листа.

**Материалы и методы исследования.** Предшественник озимой пшеницы: – кукуруза на участке гибридизации. Фоны разной изреженности озимой пшеницы в полевом опыте моделировали путем посева озимой пшеницы пониженными нормами высева - 1,0; 1,5; 2,0; 2,5; 3,0; 3,5 млн./га всхожих семян. Сорт озимой пшеницы – Антоновка. Срок сева 5 октября.

Опыт проводился на фоне  $N_6P_{26}$  (0,5 ц/га аммофоса) при посеве и азот вносили до подсева по таломёрзлой почве  $N_{60}$ . Подсев и пересев проводили яровым ячменем сеялкой СН-16 трактором Т-25. Пересев проводили после сплошной культивации полной рекомендуемой нормой ярового ячменя – 4,5 млн./га всхожих семян. Ному подсева яровым ячменем рассчитывали исходя из фактической густоты растений озимой пшеницы с поправкой на повреждение растений при подсеве, что в сумме позволило получить общую густоту пшеницы и ячменя 4,5 млн./га

Опыт двухфакторный: Фактор А – фоны изреженности; фактор В – вид ремонта (1- без ремонта – контроль; 2 – подсев; 3- пересев). Повторность в опыте – трехкратная. Размещение делянок - систематическое. Площадь посевной делянки – 43,2 м<sup>2</sup>, учетной – 38,8 м<sup>2</sup>. Учетные делянки озимой пшеницы убирали комбайном САМПО-500 в фазу полной спелости.

Почва опытного участка - чернозем обыкновенный на карбонатном элювии мело-мергельных пород. Содержание гумуса в пахотном слое почвы составляет 4,64 %. Содержание подвижных форм фосфора 78 мг/кг, обменного калия 151 мг/кг. РН – 7,9 – 8,4.

Проведение полевого опыта осуществлялась в соответствии с общепринятыми методиками исследований в агрономии. В опыте выполняли следующие учеты и наблюдения: агрометеорологические наблюдения - по данным метеостанции Луганск за 2014-2016 гг.; фенологические наблюдения за растениями озимой пшеницы и ярового ячменя; степень осеннего развития растений озимой пшеницы (фоны изреженности); гибель растений озимой пшеницы после перезимовки; расчет нормы высева ячменя при подсеве; урожай зерна озимой пшеницы учитывали сплошным обмолотом со всей делянки;

структуру урожая озимой пшеницы и ярового ячменя определяли на основании отобранных сноповых образцов перед уборкой. В общем урожае определяли соотношение зерна пшеницы и ячменя; экономическую эффективность подсева и пересева изреженной озимой пшеницы определяли на основании составленных технологических карт в ценах на озимую пшеницу и фуражное зерно по состоянию на 1 января 2017 гг.

**Результаты исследований.** В среднем за 2015-2016 гг. урожайность по фону изреженности – 1,0 млн./га составила: озимая пшеница без ремонта – 13,4 ц/га (контроль); по подсеву – 28,4 ц/га (+15,0 ц/га); по пересеву – 31,5 ц/га (+18,1 ц/га). В сложившихся погодных условиях пересев был эффективнее подсева на 3,1 ц/га (табл. 1).

Таблица 1

Урожайность зерна озимой пшеницы и зерносмеси при проведении ремонта изреженных посевов, ц/га (2015- 2016 гг.)

Фактор А фоны изреженно сти, в млн./га	Фактор В вид ремонта	Урожайность, ц/га		Средняя урожайно сть, 2015-2016 гг.	Прибавка, +- к контролю
		2015 год	2016 год		
1,0	1 Без ремонта, к-ль	11.3	15,5	13,4	-
	2. Подсев	24.3	32,5	28,4	+15,0
	3. Пересев	25.5	37,5	31,5	+18,1
1,5	1 Без ремонта, к-ль	13.5	22,4	17,9	-
	2. Подсев	24.8	32,7	28,7	+10,8
	3. Пересев	26.9	37,0	32,0	+14,1
2,0	1 Без ремонта, к-ль	17.4	28,3	22,8	-
	2. Подсев	25.1	34,7	29,9	+7.1
	3. Пересев	28.2	36,4	32,3	+9,5
2,5	1 Без ремонта, к-ль	24.0	34,4	29,2	-
	2. Подсев	26.6	35,1	30,9	+1,7
	3. Пересев	26.3	36,9	31,6	+2,4
3,0	1 Без ремонта, к-ль	28.6	40,4	34,5	-
	2. Подсев	30.4	36,4	33,4	-1.1
	3. Пересев	25.8	35,9	30,8	-3,7
3,5	1 Без ремонта, к-ль	30.3	46,0	38,2	-
	2. Подсев	34.3	37,8	36,1	-2,1
	3. Пересев	24.7	35,3	30,0	-8.2
НСР <sub>05</sub> , ц/га для фактора А		0,52	0,95		
НСР <sub>05</sub> , ц/га для фактора В		0,34	0,62		
НСР <sub>05</sub> , ц/га для А х В		0,90	1,64		

Урожайность по фону изреженности – 1,5 млн./га составила: озимая пшеница без ремонта – 17,9 ц/га (контроль); по подсеву – 28,7 ц/га (+10,8 ц/га); по пересеву – 32,0 ц/га (+14,1 ц/га). Пересев был эффективнее подсева на 3,1 ц/га.

Урожайность по фону изреженности – 2,0 млн./га составила: озимая пшеница без ремонта – 22,8 ц/га (контроль); по подсеву – 29,9 ц/га (+7,1 ц/га); по пересеву – 32,3 ц/га (+9,5 ц/га). Пересев был эффективнее подсева на 2,4 ц/га.

Урожайность по фону изреженности – 2,5 млн./га составила: озимая пшеница без ремонта – 29,2 ц/га (контроль); по подсеву – 30,9 ц/га (+1,7 ц/га); по пересеву – 31,6 ц/га (+2,4 ц/га). Пересев был эффективнее подсева на 0,7 ц/га.

Начиная с фона изреженности – 3,0 млн./га озимая пшеница без ремонта превысила урожайность по подсеву и пересеву. Урожайность на контроле составил 34,5 ц/га; по подсеву – 33,4 ц/га (- 1,1 ц/га); по пересеву – 30,8 ц/га (- 3,7 ц/га). Подсев по этому фону был эффективнее персева на 2,6 ц/га.

По фону изреженности – 3,5 млн./га озимая пшеница без ремонта еще более превысила урожайность по подсеву и пересеву. Урожайность на контроле составила 38,2 ц/га; по подсеву – 36,1 ц/га (- 2,1 ц/га); по пересеву – 30,0 ц/га (- 8,6 ц/га). Подсев по этому фону эффективнее персева на 6,1 ц/га.

По подсеву изреженной озимой пшеницы урожайность пшенично-ячменной зерносмеси повышалась от 28,4 до 36,1 ц/га за счет уплотнения изреженной озимой пшеницы яровым ячменем.

По полному пересеву ситуация сложилась несколько иная. Урожайность по пересеву повышалась до густоты 2,0 млн./га включительно от 31,5 до 32,3 ц/га, по более высоким густотам 2,5 – 3,5 млн./га урожайность несколько снижалась от 31,6 до 30,0 ц/га.

По всем фонам изреженности на контрольном варианте без ремонта во все годы получили чистое зерно озимой пшеницы. По вариантам подсева получали пшенично-ячменную зерносмесь, причем, в среднем за два года

участие пшеницы по мере роста густоты повышалось от 5,3 до 22,4 ц/га (от 9,1% до 62,0%), а ярового ячменя снижалось от 23,1 до 13,7 ц/га (от 90,9% до 38,0%) (Табл. 2).

Таблица 2

Соотношение зерна озимой пшеницы и ярового ячменя  
в общем урожае при проведении подсева и пересева, ц/га

Фон изре- жен- ности, млн./га	1. Без ремонта, ц/га	Снижение урожая пшеницы на подсева от чистого посева, раз	2. Подсев, ц/га/%			3. Пересев, ц/га/%		
	озимая пшеница 100 %		общий урожай	озимая пшеница	яровой ячмень	общий урожай	озимая пшени- ца	яровой ячмень
Среднее за 2015-2016 гг.								
1,0	13,4	2,5	28,4	5,3/9,1%	23,1/90,9	31,5	0,7/2,2	30,8/97,8
1,5	17,9	2,3	28,7	7,8/27,2	20,9/72,8	32,0	1,3/4,1	30,7/95,9
2,0	22,8	2,1	29,9	10,7/35,8	19,2/64,2	32,5	1,4/4,3	31,1/95,7
2,5	29,2	2,1	30,9	13,7/44,3	17,2/55,7	31,6	1,5/4,7	30,1/95,3
3,0	34,5	1,9	33,4	18,2/54,5	15,2/45,5	30,8	1,7/5,5	29,1/94,5
3,5	38,2	1,7	36,1	22,4/62,0	13,7/38,0	30,0	1,9/6,3	28,1/93,7

По пересеву, ни по одной из густот ежегодно и в среднем за два года не получали чистое зерно ярового ячменя. Во всех случаях получали ячменно-пшеничную зерносмесь. Участие озимой пшеницы было значительно ниже, чем по подсеву и возрастало от 0,7 до 1,9 ц/га (от 2,2% до 6,3%). Доля ярового ячменя была значительно выше от 30,8 до 28,1 ц/га (от 97,8% до 93,7%). В годы исследований сложились благоприятные условия в весенние месяцы, периодически выпадали осадки, поэтому, несмотря на тщательную культивацию, часть подрезанных растений озимой пшеницы приживалась и сформировала полноценное зерно. Таким образом, на всех вариантах подсева и

пересева получили зерносмесь фуражного назначения, что, в конечном счете отразилось на показателях экономической эффективности.

Расчеты экономической эффективности дают окончательный ответ о достоинствах или недостатках тех или иных изучаемых вариантов. Расчеты экономической эффективности проводили в ценах по состоянию на первое января 2017 года.

Наибольший уровень рентабельности по фонам 1,0;1,5; 2,0 млн./га обеспечил пересев полной нормой ярового ячменя – 14,7; 16,5; 17,7 %. По фонам 2,5; 3,0; 3,5 млн./га получен максимальный уровень рентабельности без проведения ремонта – 38,4; 53,2; 59,5 % (Табл.3).

Таблица 3

Уровни рентабельности, при проведении подсева и пересева, разных фонов изреженности озимой пшеницы, %

Фоны изреженности, млн./га	Без ремонта (контроль)	Подсев	Пересев
1,0	- 36,4	6,5	<b>14,7</b>
1,5	-15,1	8,4	<b>16,5</b>
2,0	8,1	13,7	<b>17,7</b>
2,5	<b>38,4</b>	18,4	15,1
3,0	<b>53,2</b>	27,8	12,2
3,5	<b>59,5</b>	40,2	9,3

Все изучаемые варианты ремонта изреженной озимой пшеницы отличаются невысоким положительным уровнем рентабельности, только оставление к урожаю по густотам 1,0; 1,5 и 2,0 без ремонта было убыточным

На всех вариантах подсева и пересева получили зерносмесь фуражного назначения, что, в конечном счете отразилось на показателях экономической эффективности.

#### **Выводы.**

1. В условиях раннего возобновления весенней вегетации (в 2015 г. -10 марта, в 2016 году -15 февраля) посеы озимой пшеницы по непаровому предшественнику с равномерной изреженностью 2,5 -3,0-3,5 млн./га оставлять к урожаю без ремонта.

2. В этих же условиях сильно изреженные посевы с густотой 1,0 - 1,5 - 2,0 млн./га пересеять полной нормой ярового ячменя - 4,5 млн./га всхожих семян, т.к. прямой посев не обеспечивает технологической глубины заделки семян ярового ячменя и не создает благоприятных условий для последующего корнеобразования и получения урожая.

### Список литературы

1. Гарус И.И. Перезимовка и продуктивность озимых хлебов //И.И. Гарус, П.А. Забазный, И.И. Ковтун. – М.: Колос, 1970. – 338 с.
2. Грабовец А.И. Технология возделывания озимых пшеницы и тритикале на Дону в условиях нарастания засух //А.И. Грабовец, В.Е. Зинченко, К.Н. Бирюков и др. – Ростов–на–Дону: «Издательство «Юг», 2015. – 140 с.
3. Контроль жизнеспособности озимых зерновых культур в условиях зим Донбасса: научно-практические рекомендации / В.Н. Токаренко, Н.Н. Тимошин, Л.М. Попытченко, Н.В. Ковтун, В.А. Коваленко, Е.Н. Шепитько, И.А. Зинковская, Е.Н. Кадурын, С.А. Ткаченко, 2-е изд. перераб. и доп./ Под ред. В.Н. Токаренко, Луганск: Издательство ГОУ ЛНР ЛНАУ, 2019. – 37 с.
4. Мединец В.Д. Весеннее развитие и продуктивность озимых хлебов / В.Д. Мединец. – М.: Колос, 1982. – 173 с.
5. Особенности ухода за озимыми колосовыми культурами и проведение комплекса весенних полевых работ в 2012 году (Методические рекомендации). – Краснодар: ООО «Тис технолоджи, 2012. – 48 с.
6. Рекомендации по выполнению полевых работ в Ростовской области (весенне-летний период) / Грабовец А.И., Гринько А.В., Ильинская И.Н., Лабынцев А.В., Листопадов И.Н. и др. – п. Рассвет: Изд-во ГНУ ДЗНИИСХ. – 53 с.
7. Система ведения агропромышленного производства Ростовской области (на период 2001-2005 гг.). – Ростов-на-Дону: Изд-во Феникс, 2001. – 928 с.
8. 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: Издательство «Лугань». – С.– 199–230.

### **Сведения об авторах**

**Токаренко Виталий Николаевич** - кандидат с.-х. наук, старший научный сотрудник, доцент, доцент кафедры земледелия и экологии окружающей среды, ГОУ ЛНР «Луганский национальный аграрный университет», e-mail: zemledelie2016@yandex.ru.

Почтовый адрес: 91008, ЛНР, г. Луганск, городок ЛНАУ, 1, к. А-206.

### **Information about authors**

**Tokarenko Vitaliy N.** - PhD in Agricultural Sciences, Senior Researcher, Docent, Associate Professor of the Department of Environment and Farming, State Educational Institution of the Lugansk People's Republic "Lugansk National Agrarian University", e-mail: zemledelie2016@yandex.ru.

Address: 91008, LPR, Lugansk, Artemovskiy district, LNAU town, corpus Agronomy faculty, cabinet A-206.

УДК 519.816:58.002

### **РАЗВИТИЕ РЕПРОДУКТИВНЫХ ПОБЕГОВ *CORYLUS AVELLANA* L.**

В.Е. Харченко, Н.А. Черская, С.В. Старченко, А.Л. Кравец, О. И. Чепиженко,  
И.В. Скворцов, Р.Г. Стрельцова, Т.В. Логачёва

ГОУ ЛНР «Луганский национальный аграрный университет»

e-mail: viktoriakharchenko@rambler.ru

**Аннотация.** В результате исследований уточнена морфология цветков и соцветий *C. avellana*. Женские цветки окружены катафиллами, обычно, имеют верхнюю завязь. Мужские цветки сидячие, располагаются поочередно, имеют два частично сросшихся прицветника, к которым прирастает 7 тычинок. У *C. avellana* женские цветки одиночные или собраны в соцветия клубок (по 2–3), а мужские соцветия составные – кисть из 3–4 колосьев. В мужских соцветиях формировалось от 136 до 560 цветков, число которых сильно варьирует. На затенённом участке формировались более крупные мужские соцветия, и их было больше, чем на солнечном участке.

**Ключевые слова:** *Corylus avellana*, соцветие, цветок, тычинка

**DEVELOPMENT OF REPRODUCTIVE SHOOTS OF  
*CORYLUS AVELLANA* L.**

V. E. Kharchenko, N. A. Cherskaya, S. V. Starchenko, A. L. Kravets, I. V.

O. I. Chepizhenko, R. G. Streltsova, I.V. Skvortsov, T.V. Logacheva

SEI LPR Lugansk National Agrarian University, Lugansk

e-mail: viktoriakharchenko@rambler.ru

**Annotation.** As a result of the studies, the morphology of the flowers and inflorescences of *C. avellana* was refined. Female flowers are surrounded by cataphylls, usually have an upper ovary. Male flowers are sessile, alternately arranged, have two partially accreteous bracts, to which 7 stamens grow. In *C. avellana*, the female flowers are solitary or are gathered into inflorescences of a ball (2–3 each), and the male inflorescences are composed of a brush of 3–4 ears. In male inflorescences formed from 136 to 560 flowers, the number of which varies greatly. Larger male inflorescences formed on the shaded area, and there were more of them than on the sunny area.

**Keywords:** *Corylusavellana*, inflorescences, flowers, stamens

**Введение.** В мировом производстве орехов, *Corylus* занимает 5 место после кешью, миндаля, грецкого ореха и каштанов [FAOSTAT, 2010]. Основным поставщиком *Corylus* на мировом рынке является Турция – 70% (1.052 млн. тонн) и Италия – 15–20% (0.3–0.4 млн. тонн), значительную долю в выращивании *Corylus* имеют США – 10–15% (0.2–0.3 млн. т.). *Corylus* имеет широкий ареал распространения в северном полушарии, включающий большую часть Евразии и Северной Америки [Kasapligil, 1972; Thompson, 1996] и обладает значительным полиморфизмом, который предполагает большой потенциал по улучшению существующих форм и сортов [Mehlenbacher, 1991; Erdogan and Mehlenbacher, 2000, 2001].

В РФ лещину возделывают в Европейской части страны, теплолюбивые сорта – главным образом на юге Черноморского побережья. В Госреестре (2016) 20 сортов: Римский, Пурпурный, Первенец, Признание и др [Воронцов, 2017].

Учитывая, что все виды *Corylus* имеют одинаковый кариотип ( $2n=22$ ) [Thompson, 1996], это позволяет надеяться на то, что большинство существующих форм могут свободно скрещиваться и использоваться для гибридизации и улучшения существующих сортов.

*Corylus* не требователен к плодородию почв и особенно продуктивен при высоком содержании кальция [Bean, 1981; Haxsly, 1992]. Поэтому, почвенно–климатические условия в Донбассе хорошо подходят для выращивания *C. avellana*, который активно используется для лесомелиорации, но не для производственных целей, так как обычно он даёт довольно низкие урожаи. Отчасти это связано с недостаточной изученностью биологических особенностей его развития. Наши исследования были сосредоточены на изучении особенностей развития репродуктивных побегов *C. avellana*.

### ***Материалы и методы исследования***

Развитие побегов, соцветий и цветков *C. avellana* изучали на растениях, которые были высажены в 2000 году на территории ЛНАУ. Материал для исследований был взят случайно, с четырёхкратной повторностью:

1. хорошо освещённый участок (на солнце) 50 –150 тыс. люкс;
2. затенённый участок (в тени) 1–5 тыс. люкс.

В ходе исследований были проведены измерения высоты и диаметра репродуктивных побегов. Так же было подсчитано число соцветий и их количественные показатели: число цветков и число тычинок в цветке.

Количественные данные были обработаны с использованием программ ANOVA пакета STATISTICA [Соколов и др., 2016].

**Результаты исследования.** Развитие соцветий во многом определяет успех плодоношения растений. Однако интенсивность их формирования может варьировать в значительной степени и часто зависит от условий

культивирования. Результаты исследования показали, что на солнечном участке число побегов и их высота и диаметр были больше, чем на затенённом (рис. 1, таблица 1).



Рис.1 *C. avellana* в посадках ГОУ ЛНР ЛНАУ: 1. Растения на солнечном участке; 2. Растения на затенённом участке

Таблица 1

Развитие побегов *C. avellana* в зависимости от условий произрастания

Параметры	Длина побегов, см		Диаметр побегов, см	
	на солнце	в тени	на солнце	в тени
Среднее арифм. $\pm$ sd	2.91 $\pm$ 1.35	2.42 $\pm$ 0.34	2,2 $\pm$ 1,02	1.69 $\pm$ 0,41
min	5.1	3	0,5	0,9
max	0.75	2.42	4	2
F	1,5ND		2,9ND	
Сила влияния фактора	3%		5%	

Fst={4, 7.1, 12}

При этом сила влияния уровня освещённости на длину побега была около 3%, а на диаметр 5%. Таким образом, освещённость в малой степени влияет на развитие побегов *C. avellana*.

Женские цветки *C. avellana* голые, завязь окружена катафиллами, число которых варьирует от 4 до 8.

Обычно цветки располагаются одиночно, но могут быть собраны в соцветия по 1–3 (рис. 2). Учитывая, что оси соцветий в цветках не развиты они могут быть охарактеризованы как клубок (рис. 2).



Рис. 2. Соцветия *C. avellana*:

А – женское соцветие, Б – мужские соцветия

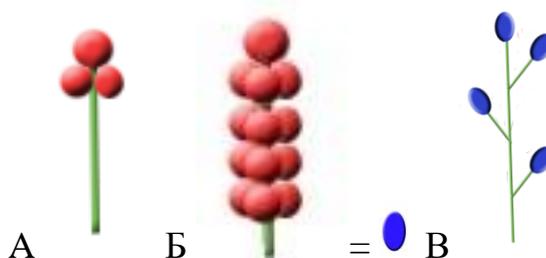


Рис. 3. Структура соцветий *C. avellana*:

А – расположение женских цветков; Б – расположение мужских цветков – колос; В – расположение мужских соцветий – кисть из колосьев

Мужские цветки *C. avellana* голые, зигоморфные. Тычинки окружены прицветниками, которые срастаются между собой. В мужских цветках формируется от 2 до 9 тычинок, в среднем – 7,1 тычинок. Коэффициент варьирования числа тычинок - средний ( $cv=17\%$ ). Анализ распределения числа тычинок в цветках *C. avellana* свидетельствует о правостороннем смещении (индекс Shapiro–Wilk=0,75>p,  $\chi^2=18.1$ ,  $\chi^2_{st}=\{12.6-16.8-22.5\}$ ) (рис. 4). Возможно, это связано с тем, что в цветках, которые располагаются на верхушке соцветия, тычинок обычно меньше.

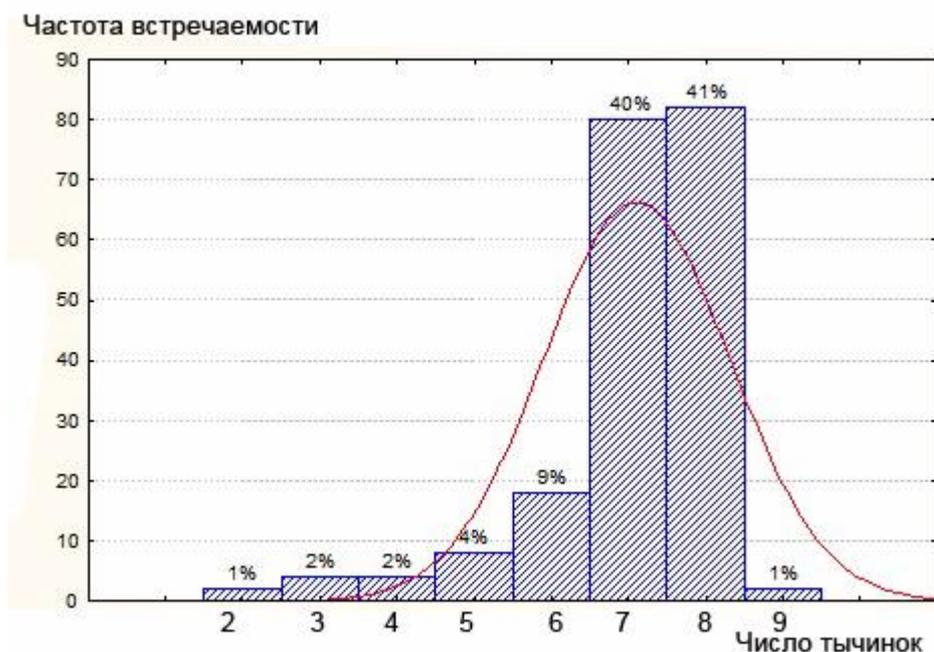


Рис. 4. Варьирование числа тычинок в мужских цветках *C. avellana*

В разных условиях среды интенсивность формирования тычинок варьирует (табл. 2).

Таблица 2

Число тычинок в мужских цветках *C. avellana*

Варианты	Mean	Std. dev.	Min	Max	cv	F	Сила влияния фактора
На свету	7,13	1,09	3,0	8,0	0,15	4.5	6,2%
В тени	6,47	1,50	2,0	9,0	0,23		

Fst={4, 7.1, 12}

После развития мужских цветков междоузлия в соцветии удлиняются и поникают, в связи с этим в литературе их обычно характеризуют как соцветие «серёжка» (рис. 2).

Мужские соцветия *C. avellana* собраны по 2–4. В серёжке мужские цветки сидячие, располагаются поочередно и такая структура соцветия соответствует характеристике – колос. Таким образом, мужские соцветия являются составными, и их следует характеризовать как кисть из колосьев. В мужских соцветиях формировалось от 136 до 560 цветков, число которых сильно

варьирует ( $cv=34\%$ ), в среднем формируется  $306.59 \pm 101.92$  цветков. На затенённом участке формировались более крупные мужские соцветия, и их было больше, чем на солнечном участке (табл. 3).

Таблица 3

Морфометрические характеристики мужских соцветий *C. avellana*

Параметры	Длина мужских соцветий, мм		Число мужских соцветий, шт	
	на свету	в тени	на свету	в тени
mean $\pm$ sd	20.7 $\pm$ 1.45	25.2 $\pm$ 4.99	2.7 $\pm$ 0.87	3.1 $\pm$ 0.69
min	18	14	1	2
max	23	39	4	5
cv	7	20	32	22
F	12.8		4.9	
Сила влияния фактора	21%		5%	

Fst={4, 7.1, 12}

### Обсуждение

В ходе проведенных исследований мы уточнили морфологию цветков и соцветий *C. avellana* особенности развития репродуктивных побегов в почвенно-климатических условиях г. Луганска.

Согласно обработке Кузнецовой О.И. [1936], женские цветки *C. avellana* имеют нижнюю завязь, но учитывая, что цветок голый и развивается в окружении катафилл мы полагаем, что завязь нижняя.

По мнению Shu (1999) *Corylus* имеет от 2 до 8 тычинок, однако, в обработке Кузнецовой О.И. [1936], показано, что каждый цветок *Corylus* состоит из 4 расщепленных тычинок. Такие расхождения связано с тем, что, обычно тычинка имеет 8 пыльников. Наши исследования показали, что мужские цветки *Corylus* лишены околоцветника, окружены прицветниками, которые частично сростаются между собой. Одностороннее расположение прицветников свидетельствует о том, что эти цветки являются зигоморфными. По мнению Meeuse [1966], у таких цветков, часто наблюдается смещение, срастание органов, предшествующее их редукции. Следовательно, число

пыльников может варьировать.

Чаще всего в мужском соцветии развивается 7 тычинок, но иногда их число может варьировать от 2 до 9 тычинок, в зависимости от положения в соцветии и уровня освещённости.

Наши исследования показали, что при затенении *C. avellana*, формируются более крупные мужские соцветия с большим числом и в большем количестве, но с меньшим числом тычинок, чем при более интенсивном солнечном освещении.

*C. avellana* хорошо размножается семенным и вегетативным путем [Аксёнова, Вахрамеева, 1975]. Можно предположить, что на разных стадиях морфогенеза и в разных условиях у этих растений преобладает разная репродуктивная стратегия. Однако, анализ степени влияния условий выращивания *C. avellana* требует проведения более детальных исследований.

### **Выводы**

1. Женские цветки *C. avellana* окружены катафиллами, обычно, имеют верхнюю завязь. Мужские цветки имеют два частично сросшихся прицветника, к которым прирастает 7 тычинок.

2. У *C. avellana* женские цветки одиночные или собраны в соцветия клубок (по 2–3), а мужские соцветия *C. avellana* составные – кисть из 3–4 колосьев.

### **Список литературы**

1. Аксёнова Н. А., Вахрамеева М. Г. Лещина обыкновенная // Биологическая флора Московской области; под ред. проф. Т. А. Работнова. — М.: Изд-во Моск. ун-та, —1975. — Вып. 2. — С. 1829.

2. Большая российская энциклопедия / гл. ред. Ю. С. Осипов. М., 2017. — Т.17. — С.60-61.

3. Красилов В. А. Происхождение и ранняя эволюция цветковых растений. — М.: Наука, 1989. — 264 с.

4. Соколов И.Д., Соколова Е.И., Трошин Л.П., Колтаков О.М., Наумов С.Ю., Медведь О.М. Введение в биометрию: учебное пособие. Краснодар:

Изд-во Кубанского ГАУ, 2016. – 245 с.

5. Флора СССР / Ред. Б. К. Шишкина. – М.– Л.: изд-во АН СССР, 1936. – Т 5. – С.263–264.

6. Bean W. Trees and Shrubs Hardy in the British Isles. 8th Revised Ed. Pub. M. Bean & John Murray. 1981. – V. 2. – P. 9.

7. Food And Agriculture Organization Of The United Nations Rome, 2010. – 160 p.

8. Erdogan V., Mehlenbacher S.A. Interspecific hybridization in hazelnut (*Corylus*)//J Am Soc Hortic Sci. – 2001. – 125(4). – P. 489–497.

9. Erdogan V., Mehlenbacher S.A. Phylogenetic relationships of *Corylus* species (Betulaceae) based on nuclear ribosomal DNA ITS region and chloroplast matK gene sequences. //Syst. Bot. – 2000. – 25. – P.727–737.

10. Huxley A. The New RHS Dictionary of Gardening. MacMillan Press, London. –1992. – Vol.4. – 854p.

11. Kasapligil B. A bibliography on *Corylus* (Betulaceae) with annotations //Genetic Resources and Crop Evolution. – 2009. – Vol 56. – P. 851 – 859.

12. Meeuse A. D. J. Pundamentalis op phytomorphology. The Ronald pless company. New York, 1966. – 231p.

13. Mehlenbacher S.A., Thompson M.M., Cameron H.R. Occurrence and inheritance of resistance to eastern filbert blight in ‘Gasaway’ hazelnut.// HortScience, 1991. –Vol. 26. – P. 410– 411.

14. Shu Z. Flora of China. *Corylus*. – 1999. –Vol. 4. – P. 286–289.

15. Thompson M.M., Lagerstedt H.B., Mehlenbacher S.A. Hazelnuts. In Janick J, Moore J.N. (eds) Fruit Breeding, Nuts. Wiley, New York, 1996. – Vol 3. – P. 125–184.

#### *Сведения об авторах*

**Харченко Виктория Евгеньевна** – кандидат биологических наук, доцент кафедры биологии растений ГОУ ЛНР «Луганский национальный аграрный университет», кафедра биологии растений, e-mail: viktoriaKharchenko@rambler.ru

**Черская Наталья Александровна** – магистр биологии, старший преподаватель кафедры биологии растений ГОУ ЛНР «Луганский национальный аграрный университет», кафедра биологии растений, e-mail: cherskaya.natali@yandex.ru

Почтовый адрес: 91008, университетский городок, Луганск, ЛНР.

**Старченко Светлана Викторовна** – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, начальник Управления фитосанитарного надзора (контроля) и карантина растений Министерства сельского хозяйства и продовольствия Луганской Народной Республики, e-mail: lepidoptera@yandex.ru

**Кравец Алина Леонидовна** – магистр агрономии, старший преподаватель кафедры плодоовощеводства и лесоводства ГОУ ЛНР «Луганский национальный аграрный университет», кафедра плодоовощеводства и лесоводства, E-mail:kafles@mail.ru

Почтовый адрес: 91008, университетский городок, Луганск, ЛНР.

**Чепиженко Ольга Ивановна** – кандидат биологических наук, доцент кафедры плодоовощеводства и лесоводства ГОУ ЛНР «Луганский национальный аграрный университет», кафедра плодоовощеводства и лесоводства, e-mail: kafles@mail.ru

Почтовый адрес: 91008, университетский городок, Луганск, ЛНР.

**Стрельцова Раиса Грегоровна** – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры селекции и защиты растений ГОУ ЛНР «Луганский национальный аграрный университет», кафедра селекции и защиты растений

Почтовый адрес: 91008, университетский городок, Луганск, ЛНР.

**Скворцов Игорь Владимирович** – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры плодоовощеводства и лесоводства ГОУ ЛНР «Луганский национальный аграрный университет», кафедра плодоовощеводства и лесоводства, e-mail: rodina 3@meta.ua

Почтовый адрес: 91008, университетский городок, Луганск, ЛНР.

**Логачева Татьяна Валентиновна** – магистр агрономии, старший преподаватель кафедры плодоовощеводства и лесоводства ГОУ ЛНР «Луганский национальный аграрный университет», кафедра плодоовощеводства и лесоводства

Почтовый адрес: 91008, университетский городок, Луганск, ЛНР.

#### *Information about authors*

**Kharchenko Viktoria** – Department of plant biology, Lugansk National Agrarian University, Candidate of biol. sciences, Associate Professor of plant biology, e-mail: viktoriaKharchenko@rambler.ru

**Cherskaya Natalia** - Department of plant biology Lugansk National Agrarian University, Master of Biology, Senior Lecturer, e-mail: cherskaya.natali@yandex.ru

**Starchenko Svetlana** - Ministry of agriculture and food of Luhansk Republic of People's. Head of Department phytosanitary control and plant quarantine Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor

**Chepizhenko Olga** – Department of horticulture and forestry Lugansk National Agrarian University, Candidate of biol. sciences, Associate Professor of the chair of horticulture and forestry

**Skvortsov Igor** – Department of horticulture and forestry Lugansk National Agrarian University, Candidate of biol. sciences, Associate Professor of the chair of horticulture and forestry, e-mail: rodina 3@meta.ua

**Kravets Alina** - department of horticulture and forestry, Luhansk national agrarian University, Master of Biology, Senior Lecturer, e-mail:kafles@mail.ru

**Logacheva Tatiana** - Department of horticulture and forestry Luhansk national agrarian University, Master of Biology, Senior Lecturer, e-mail:kafles@mail.ru

УДК633.16:631.8:631.559

**ВЛИЯНИЕ УДОБРЕНИЙ НА ПИЩЕВОЙ РЕЖИМ ПОЧВЫ И  
УРОЖАЙНОСТЬ ЯЧМЕНЯ**

М.С.Чижова, Н.Н. Гузенко

ГОУ ЛНР Луганский национальный аграрный университет, г. Луганск

e-mail: masha50@ukr.net

**Аннотация.** Использование интенсивных технологий в земледелии, с внесением минеральных удобрений, пестицидов и сокращением внесения органических удобрений, привело к дефициту гумуса и питательных веществ в почве. Прогрессивным решением в данной ситуации является производство и внесение биогумуса, который не только восстанавливает плодородие почв, но и значительно повышает урожайность и качество зерна ячменя.

**Ключевые слова:** биогумус; минеральные удобрения; урожайность; элементы питания.

UDC633.16:631.8:631.559

**INFLUENCE OF FERTILIZERS ON FOOD MODE OF SOIL**

М.С.Чижова, Н.Н. Гузенко

SEI LPR Lugansk National Agrarian University, Lugansk

e-mail: masha50@ukr.net

**Annotation.** The use of intensive technologies is in agriculture, with bringing of mineral fertilizers, pesticides and by reduction of bringing of organic fertilizers,

resulted in the deficit of humus and nutritives in soil. A progressive decision in this situation are a production and bringing of biohumus, that not only restores fertility of soils but also considerably promotes the productivity and quality of grain of barley.

**Keywords:** biohumus; mineral fertilizers; productivity; elements of feed.

**Введение.** Почти повсеместно происходят изменения физико-химических свойств почвы, приводящих к разрушению ее структуры и нарушению органического состава. Вследствие этого одни из актуальных современных проблем сельского хозяйства заключаются в улучшении состояния почв, поиска возможных путей повышения ее биологической активности, а также сохранении и улучшении ее плодородия [1]. При сокращении животных внесение навоза резко сократилось. Выходом из данной ситуации может явиться создание в сельхоз организациях цехов по производству биогуруса. Биогурус – это ценное органическое удобрение, продукт переработки различного рода органических отходов дождевыми червями. В конечном итоге, получается сыпучая, мелко гранулированная масса.

Питательные вещества находятся в биогурусе в виде соединений с гуминовыми кислотами и содержат все необходимые для растений макро- и микроэлементы, необходимые для питания растений, взаимодействуют с минеральными компонентами почвы и образуют сложные комплексные соединения. Таким образом, они надежно сохраняются от вымывания, медленно растворяются в воде, обеспечивая питание растений в течение длительного времени [2].

**Цель исследований.** Изучить влияние биогуруса, минеральных удобрений и их смеси на содержание элементов питания в черноземе обыкновенном и урожайность зерна ячменя.

**Место проведения, объекты и методика исследований.** Исследования проводились в УНПАК «Колос» ГОУ ЛНР Луганского НАУ в полевом короткоротационном севообороте с чередованием культур : черный пар- озимая пшеница- кукуруза на зерно- ячмень- подсолнечник. Удобрения–биогурус и

минеральные удобрения вносили осенью под основную обработку почвы: Контроль (без удобрений); 2.Биогумус 6 т/га; 3. Минеральные удобрения (N32P32K32); 4.Биогумус + N32P32K32. Во первой декаде апреля был проведен посев ячменя. Контролем служил вариант без удобрений. Повторность трехкратная. В период вегетации ячменя отбирали почвенные образцы, в которых определяли содержание нитратного азота потенциометрическим методом, аммонийного азота с помощью реактива Несслера, доступного фосфора - по методу Чирикова и обменного калия на пламенном фотометре. Учет урожая проводили вручную с 10 м<sup>2</sup> и результаты были обработаны статистическим методом дисперсионного анализа.

**Результаты исследований и их обсуждение.** Биогумус, используемый в опыте, характеризовался такими показателями содержания элементов питания и включал азот общий -1,0-2,0%, фосфор общий (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>)-1,5-3,0%, калий общий (K<sub>2</sub>O)-1,2-2,0%. Почву отбирали в фазу выхода в трубку и фазу колошения на глубине 0-30 см.

Результаты проведенных исследований за два года показали, что внесение биогумуса и минеральных удобрений под основную обработку почвы способствовало повышению количества элементов питания в почве (табл.1 и 2).

Таблица 1

Влияние удобрений на содержание азота (NO<sub>3</sub><sup>-</sup> + NH<sub>4</sub><sup>+</sup>) в 0-30 см слое, мг/100 г почвы (среднее за 2016 – 2017 гг.)

Вариант	Содержание, мг/100 г почвы					
	Фаза развития ячменя					
	Выход в трубку			Колошение		
	N-NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	N-NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	Сумма	N-NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	N-NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	Сумма
1.Контроль без удобрений	0,44	0,69	1,13	1,45	1,21	2,66
2.Биогумус 6 т/га	0,86	1,69	2,55	1,88	1,46	3,34
3.N16P16K16	0,53	1,03	1,56	1,60	1,48	3,08
4.Биогумус + N16P16K16	1,12	1,84	2,96	1,96	1,58	3,54

Наименьшее количество нитратного и аммонийного азота содержалось в контрольном варианте. Внесение удобрений (органических и минеральных) повышало содержание азота в почве. Больше его содержалось в почве при внесении биогумус в дозе 6 т/га в оба срока определения. В начале вегетации в почве содержалось больше аммонийного азота, чем нитратного, а период колошения ячменя - нитратного (табл. 1).

Содержание доступного фосфора и обменного калия в начале вегетации ячменя было меньше, чем в фазу колошения (табл.2).

Таблица 2

Влияние удобрений на содержание доступного фосфора и обменного калия в 0-30 см слое , мг/100 г почвы (среднее за 2016 – 2017 гг.)

Вариант	Содержание, мг/100 г почвы			
	Фаза развития ячменя			
	Выход в трубку		Колошение	
	P2O5	K2O	P2O5	K2O
1.Контроль без удобрений	10,5	15,2	12,7	18,3
2.Биогумус 6 т/га	13,8	17,8	13,9	20,2
3.N16P16K16	12,4	16,8	13,5	19,5
4.Биогумус + N16P16K16	15,1	20,3	14,6	22,3

Наименьшее количество их определялось в контрольном варианте. Наибольшее количество фосфора и калия определялось при совместном внесении биогумуса и минеральных удобрений (табл.2). Лучшие условия роста и развития ячменя наблюдались при внесении биогумуса в количестве 6 т/га., чем минеральных. Такие условия по разному влияли на величину урожая ячменя (табл.3).

## Урожайность зерна ячменя в зависимости от применения удобрений

Вариант	Урожайность, ц/га				Прибавка урожая, ц/га
	2016 г	2017 г	2018 г	среднее	
1.Контроль без удобрений	24,9	26,1	21,5	24,2	
2.Биогумус 6 т/га	30,9	32,1	27,4	30,1	5,9
3.N16P16K16	29,6	31,3	25,3	28,7	4,6
4.Биогумус + N16P16K16	34,2	33,6	32,0	32,3	9,1
НСР 0,05	3,4	2,7	2,9		

Внесение биогумуса повышало урожайность на 5,9 ц/га, минеральных в дозе N16P16K16 на 4,6 ц/га. При совместном внесении их урожайность повысилась на 9,1 ц/га в сравнении с контрольным вариантом. Количество белка и его сбор с 1 гектара было наибольшим при совместном внесении органических и минеральных удобрений.

**Выводы:** Внесение совместного внесения биогумуса и минеральных удобрений повышает содержание элементов питания в почве до 50% , урожайность на 30-50% и повышается качество зерна.

## Литература

1. Агрохимия: 2-е изд., дополненное / Под редакцией П. М. Смирнова и Э. А. Муравина. – М.: Колос, 1984. 304 с. 2.
2. Суслов С. А., Дулепов М. А. Биогумус – резерв повышения эффективности сельского хозяйства// Вестник НГИЭИ.- Выпуск 2.- Княгинино.-2011.- 38-47.

## Сведения об авторах

**Чижова Мария Сергеевна** - кандидат с.-х. наук, доцент кафедры почвоведения и агрохимии ГОУ ЛНР «Луганский национальный аграрный университет», e-mail: masha50@ukr.net.

Почтовый адрес: 91008, городок ЛНАУ, Луганск, ЛНР.

**Гузенко Николай Николаевич** – магистрант агрономического факультета ГОУ ЛНР «Луганский национальный аграрный университет»

Почтовый адрес: 91008, городок ЛНАУ, Луганск, ЛНР.

*Information about authors*

**Chizhova Mariya S.** – PhD in Agricultural Sciences, Docent, Associate Professor of the Department of Soil science and Agrochemistry, State Educational Institution of the Lugansk People’s Republic «Lugansk National Agrarian University», e-mail: masha50@ukr.net.

Address: 91008, LNAU town, Lugansk, LPR.

**Guzenko Nikolay N.**- Master of the Agronomy Faculty, State Educational Institution of the Lugansk People’s Republic «Lugansk National Agrarian University»

Address: 91008, LNAU town, Lugansk, LPR.