

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

**НАУЧНЫЙ ВЕСТНИК ГОУ ЛНР  
«ЛУГАНСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ АГРАРНЫЙ  
УНИВЕРСИТЕТ»**

**№ 2**

Луганск, 2018

УДК 63

ББК 40

**Научный вестник ГОУ ЛНР «Луганский национальный аграрный университет».** – Луганск: ГОУ ЛНР ЛНАУ. – 2018. – № 2. – 199 с.

В сборнике приводятся результаты научных исследований по проблемам сельскохозяйственных и технических наук, которые проводились учеными, аспирантами и сотрудниками ГОУ ЛНР «Луганский национальный аграрный университет» и других вузов и научно-исследовательских учреждений.

#### **Редакционная коллегия:**

Главный редактор – ректор университета, профессор **Ткаченко В.Г.**

Зам. главного редактора – проректор по научной работе, доцент **Коваленко А.В.**

#### **Сельскохозяйственные науки**

Председатель редакционной коллегии:

**Ладыш И.А.** - д.с.-х.н., профессор, заведующая кафедрой экологии и природопользования;

Заместитель председателя:

**Линник В.С.** - д.с.-х.н., профессор, заведующий кафедрой кормления животных и технологий кормов;

Ответственный секретарь:

**Рогова Н.В.** – к.с.-х.н., доцент, доцент кафедры технологии мяса и мясопродуктов;

Члены редакционной коллегии:

**Медведев А.Ю.** - д.с.-х.н., профессор, профессор кафедры кормления животных и технологий кормов;

**Чертков Д.Д.** - д.с.-х.н., профессор, заведующий кафедрой технологии производства и переработки продукции животноводства;

**Кирпичев И.В.** - д.с.-х.н., профессор, профессор кафедры биологии растений;

**Волгина Н.В.**- д.с.-х.н., профессор, профессор кафедры технологии производства и переработки продукции животноводства;

**Денисенко А.И.** - к.с.-х.н., доцент, заведующий кафедрой почвоведения и агрохимии, декан агрономического факультета;

**Токаренко В.Н.** - к.с.-х.н., доцент, доцент кафедры земледелия и экологии окружающей среды;

**Грибачева О.В.** - к.б.н., доцент, заведующая кафедрой плодовоовощеводства и лесоводства;

**Нестеренко В.В.** - к.с.-х.н., доцент, заведующая кафедрой технологии производства продукции крупного животноводства и пчеловодства;

**Гнатюк С.И.** - к.с.-х.н., доцент, доцент кафедры кормления и технологий кормов;

**Мирошниченко И.П.** - к.с.-х.н., доцент, доцент кафедры технологии производства продукции крупного животноводства и пчеловодства.

#### **Технические науки**

Председатель редакционной коллегии:

**Белодедов В.А.** – д.т.н., профессор, профессор кафедры сельскохозяйственных машин;

Заместитель председателя:

**Ермак В.П.** – д.т.н., доцент, профессор кафедры технического сервиса АПК;

Ответственный секретарь:

**Ковалёв С.В.** – к.т.н., доцент кафедры механизации производственных процессов в животноводстве;

Члены редакционной коллегии:

**Авершина А.С.** - к.т.н., доцент, доцент кафедры технологии молока и молокопродуктов;

**Богданов Е.В.** - к.т.н., доцент, заведующий кафедрой сопротивления материалов, инженерной и компьютерной графики;

**Братчун В.И.** - д.т.н., профессор кафедры землеустройства, строительства автодорог и геодезии;

**Бреус Р.В.** - к.т.н., доцент, доцент кафедры архитектуры и строительных конструкций, декан строительного факультета;

**Брюховецкий А.Н.** - к.т.н., доцент, заведующий кафедрой тракторов и автомобилей;

**Гусенцова Я.А.** - д.т.н., доцент, профессор кафедры технологии и организации строительного производства;

**Ефремов А.Н.** - д.т.н., профессор, профессор кафедры архитектуры и строительных конструкций;

**Изюмский В.А.** - к.т.н., доцент, доцент кафедры технического сервиса АПК;

**Кириченко В.Е.** - к.т.н., доцент, заведующий кафедрой технического сервиса АПК, декан инженерного факультета;

**Коваленко А.В.** - к.т.н., доцент, доцент кафедры технологии мяса и мясопродуктов, проректор по научной работе;

**Коваль А.В.** - к.т.н., доцент, заведующий общеуниверситетской кафедрой физико-математических дисциплин;

**Колесников В.А.** - к.т.н., доцент, доцент кафедры технического сервиса АПК;

**Красногрудов А.В.** - к.т.н., доцент кафедры технологии мяса и мясопродуктов;

**Максименко А.Е.** - к.т.н., доцент кафедры технологии мяса и мясопродуктов;

**Матвеев В.П.** - к.т.н., доцент, заведующий кафедрой архитектуры и строительных конструкций;

**Назарова А.В.** - к.т.н., старший научный сотрудник, доцент кафедры архитектуры и строительных конструкций;

**Несвит В.Д.** - к.т.н., доцент, доцент кафедры сопротивления материалов, инженерной и компьютерной графики;

**Павленко А.Т.** - к.т.н., доцент кафедры технического сервиса АПК;

**Прокопенко И.А.** - к.т.н., доцент, доцент кафедры технологии мяса и мясопродуктов;

**Рогулин В.В.** - к.т.н., доцент, заведующий кафедрой землеустройства, строительства автодорог и геодезии;

**Родыгина М.М.** - к.т.н., доцент, заведующая кафедрой технологии и организации строительного производства;

**Украинцева Ю.С.** - к.т.н., доцент, доцент кафедры технологии молока и молокопродуктов;

**Фесенко А.В.** - к.т.н., доцент, заведующий кафедрой механизации производственных процессов в животноводстве;

**Шовкопляс А.В.** - к.т.н., доцент, доцент кафедры технического сервиса АПК;

**Щеглов А.В.** - к.т.н., доцент, заведующий кафедрой сельскохозяйственных машин;

**Щукин С.Н.** - к.т.н., доцент, доцент кафедры тракторов и автомобилей;

**Югов А.М.** - д.т.н., профессор, профессор кафедры архитектуры и строительных конструкций.

**Свидетельство о регистрации средства массовой информации серия № ПИ 000125 от  
22 декабря 2017 г.**

Печатается по решению Ученого совета ГОУ ЛНР ЛНАУ

© Луганский национальный аграрный университет, 2018  
© Авторы статей, 2018

---

## СОДЕРЖАНИЕ

### «ЖИВОТНОВОДСТВО»

<b>Чертков Д.Д., Печеневская А.В.</b> Факторы, влияющие на рост и развитие хряков в разных условиях выращивания	6
<b>Белогурова В.И., Ладыш И.А., Сметанкина В.Г.</b> Формирование хозяйственно-полезных признаков овец при адаптации в условиях Донбасса	17
<b>Гнатюк М.А., Гнатюк С.И.</b> Эффективность отбора коров украинской красной молочной породы по происхождению	27
<b>Косов В.А.</b> Эксплуатация современного доильного оборудования на молочных комплексах	37
<b>Мирошниченко И.П.</b> Перспективы производства органической продукции свиноводства в условиях юго-востока Донбасса	46
<b>Волгина Н.В., Быкадоров П.П.</b> Работоспособность лошадей в зависимости от крепости типа конституции их матерей	54
<b>Наумочкина А.В., Нестеренко В.В., Каплун С.В.</b> Влияние режимного кормления телят растительными кормами на их рост и развитие	62
<b>Ковалевский Н.А., Старицкий А.Ю., Папченко А.В.</b> Влияние биоэнергетического поля пчелиной семьи на лабораторных животных	69

### «АГРОНОМИЯ»

<b>Грибачева О.В., Чепиженко О.И., Кравец А.Л., Кравцова Н.А., Зотова Д.Н.</b> Оценка состояния лесных культур Парка-памятника садово-паркового искусства «Острая могила»	76
<b>Попытченко Л.М., Решетняк Н.В., Тимошин Н.Н., Решетняк А.А., Коновалов О.А., Романенко В.Б.</b> Влияние технологии выращивания сортов и гибридов подсолнечника на урожайность	86
<b>Рыбина В.Н., Денисенко А.И., Кадурина А.А.</b> Влияние удобрений и регулятора роста на урожайность ячменя	98
<b>Садовой А.С., Барановский А.В.</b> Влияние регуляторов роста растений на урожайность проса в засушливых условиях Донбасса	105
<b>Соколов И.Д., Попытченко Л.М., Кармазина А.В., Медведь О.М.</b> Комплекс программ для определения коэффициентов продуктивности сельскохозяйственных культур	111
<b>Криничная Н.В.</b> Анализ коллекционных образцов гороха и нута по признакам архитектоники и продуктивности	123

**Жаркова С.В., Алтыбаева А.К.** Основные показатели структуры урожая сортов мягкой пшеницы и их оценка в засушливых условиях Павлодарской области (Казахстан) по предшественнику зерновые 131

**«ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ»**

**Богданов Е.В., Бондарец О.А., Несвит В.Д., Овсиенко Г.М.** Интенсификация самостоятельной работы студентов в СДО 136

**Богданов Е.В., Чумак Е.В., Нестерец О.Р.** Направления повышения эффективности дозирования сыпучих материалов в сельскохозяйственном производстве 144

**Коваленко А.В., Украинцева Ю.С., Малич А.А.** Возможность использования добавки растительного происхождения при производстве мясных полуфабрикатов 150

**Кольчик А.Р.** Технология сырокопченых колбасок мажущейся консистенции с применением стартовых культур и пищевой добавки 157

**Лессинч В.П., Андриющенко А.А.** Дорожная одежда. Зарубежный опыт концепции «вечных» дорожных одежд 163

**Пермигин М.Ф., Афонин В.А., Тарабановская И.А., Рыжий С.В.** Резервы повышения экономической эффективности машинных агрегатов для прямого посева зерновых культур 173

**Родыгина М.М., Бурхачев Д.В., Кокора М.С.** Организация выполнения энергетического обследования жилых и гражданских зданий 181

**Боярский А.В.** Аналитическое определение расходов топлива в дорожных условиях 186

**Фесенко А.В., Верведа А.А.** Анализ конструктивных особенностей зернодробилок 192

«ЖИВОТНОВОДСТВО»

УДК.636.4.83.17

**ФАКТОРЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА РОСТ И РАЗВИТИЕ ХРЯКОВ  
В РАЗНЫХ УСЛОВИЯХ ВЫРАЩИВАНИЯ**

Д.Д. Чертков, А.В. Печеневская

ГОУ ЛНР «Луганский национальный аграрный университет»

[sinenko.68@mail.ru](mailto:sinenko.68@mail.ru)

**Аннотация.** В материалах приведены результаты исследований по изучению факторов, влияющих на рост и развитие хрячков при разных условиях их выращивания. Установлено положительное влияние способа однофазного выращивания хрячков в условиях малозатратной, энергосохранивающей, экологически безопасной технологии на глубокой долгонесменяемой подстилке из соломы с песчаной основой в неотапливаемых помещениях.

**Ключевые слова:** однофазное выращивание хрячков, воспроизводительные и репродуктивные качества, зеленый гидропонный корм, малозатратная технология, неотапливаемые помещения.

UDC 636.4.83.17

**FACTORS INFLUENCING GROWTH AND DEVELOPMENT OF BOARS  
IN DIFFERENT CONDITIONS FOR BREEDING**

D. Chertkov, A. Pechenevskay

SEI LPR «Lugansk National Agrarian University», LPR

[sinenko.68@mail.ru](mailto:sinenko.68@mail.ru)

**Abstract.** The results of studies on the factors influencing the growth and development of boars in different growing conditions are given in the materials. The positive influence of the method of single-phase cultivation of cartilage under

conditions of low-cost, energy-saving, environmentally safe technology on the deep long-term litter of straw with a sandy base in unheated rooms is established.

**Key words:** single-phase cultivation of boars, reproductive qualities, green hydroponic feed, low-cost technology, unheated rooms.

**Введение.** Динамика развития свиноводства за последние годы свидетельствует, что при содержании маточного поголовья и выращивании молодняка в помещениях с традиционной технологией и применением искусственного микроклимата усложняет технологический процесс производства продукции свиноводства и создает ряд существенных проблем. Характерными проблемами для промышленных комплексов, племзаводов, племрепродукторов и крупных агроформирований по производству товарной свинины являются большие производственные затраты и высокая себестоимость продукции [2].

В существующих системах выращивания молодняка свиней имеются принципиальные недостатки, среди них: системы удаления и утилизации экологически опасного жидкого навоза, нарушения микроклимата, теснота в свинарнике; ограниченность движения, щелевые полы; частая смена помещений или технологических групп; повышенные стрессы из-за несовершенной технологии содержания и отсутствия биологической адаптации и не надлежащий уход за свиноматками [3].

Исследования многих отечественных и зарубежных ученых и практиков при изучении современных технологий и прошлых лет, с учетом экологии и защиты животных от новых болезней вызванных содержанием свиней в «бетонных помещениях», отдают предпочтение малозатратным, экологически безопасным технологиям содержания и выращивания молодняка свиней на глубокой долгонесменяемой подстилке из соломы на песчаной основе, являющейся их естественной подстилкой и средой [6].

В связи с этим были необходимы экономически обоснованные поиски новых приемов, направленных на повышение устойчивости организма и сохранение его высокой продуктивности на племзаводах, племрепродукторах и различных агроформированиях по производству продукции свиноводства.

Анализ научной литературы отечественных и зарубежных авторов свидетельствуют о значительном вкладе в теорию и практику использования прогрессивных технологий, обеспечения экономической и продовольственной безопасности внесли ученые (Богданов Г.А., Захаренко Н.А., Кандыба Н.А., Калашников А.П., Походня Г.С., Чертков Д.Д., Якоб Хогес и др.).

Однако в научно-технологической литературе как на Украине, России, так и за рубежом практически отсутствуют данные о изучении микроклимата с использованием в условиях альтернативных, экологически безопасных технологий с использованием многофункционального технологического оборудования для однофазного выращивания молодняка свиней в неотапливаемых помещениях на глубокой долгонесменяемой подстилке из соломы с песчаной основой.

**Цель исследования.** Разработать и научно обосновать способ однофазного выращивания хрячков с использованием новых технологических решений кормления животных с введением в рацион зеленый гидропонный корм многолетних культур.

**Материалы и методы исследования.** Для решения данной проблемы были проведены экспериментальные исследования на базе племзавода С.П. ООО «Днепроагропром» Днепропетровской области. Были сформированы 2 группы хрячков по 60 гол. в каждой из числа отъемышей, аналогов по возрасту, живой массе и породе.

Выращивание хрячков контрольной группы осуществлялось в стационарных станках по 20 голов в каждом, в помещениях с традиционной

технологией. Кормление было 2-х кратным и соответствовало нормам ВАСХНИЛ (1985) [1].

Уборка жидкого экологически опасного навоза в станках и помещении проводилось 2 раза в сутки. Площадь пола на 1 животное составляла – 2,8м<sup>2</sup>.

Выращивание хрячков опытной группы проводилось в условиях малозатратной технологии по 20 голов в секторе, на глубокой долгонесменяемой подстилке и не измельченной соломы с песчаной основой неотопливаемых помещений.

На протяжении выращивания хрячков до 8-ми месячного возраста в секторе добавлялась чистая солома из расчета 0,2кг в сутки на 1 животное. В подстилке происходят биотермические процессы с выделением тепла и на глубине 40-50см достигает 50-55°С. Уборка твердого экологически безопасного навоза 1 раз в 6 месяцев по достижении хрячками 8-месячного возраста, который после уборки непосредственно вносится на поле, как высококачественное органическое удобрение.

Кормление хрячков проводилось полнорационными комбикормами в соответствии с нормами ВАСХНИЛ (1985) с учетом введения зеленого гидропонного корма из индивидуальных кормушек в фиксируемых сборно-разборных боксах 2 раза в день [4]. Площадь пола в секторе на 1 гол. составила 6,8м<sup>2</sup>.

**Результаты исследования и их обсуждение.** В 3-х месячном возрасте хрячки контрольной группы имели живую массу – 27,6кг при среднесуточном приросте 310г, опытные хрячки соответственно – 30,3кг, 390г, что – на 2,7кг (9,96%) и 80г (25,8%) больше, чем в контрольной группе (P<0,01), результаты представлены в данных таблицы 1.

В 4-х месячном возрасте хрячки контрольной группы имели живую массу 40,4кг при среднесуточном приросте 427г, опытные хрячки соответственно – 46,4кг и 427г, что – на 6кг (14,8%), 110г (25,8%), P<0,001, больше, чем в контрольной группе.

Таблица 1

## Рост и развитие хрячков в разных условиях выращивания

Возраст, мес.	Показатель	Группа животных	
		контрольная	опытная
	Количество, голов	60	60
2	Живая масса, кг	18,1±0,13	18,45±0,11
	Среднесуточный прирост, г	281±2,4	285±1,3
3	Живая масса, кг	27,6±0,717	30,3±0,501
	Среднесуточный прирост, г	310±5,12	390±8,49
4	Живая масса, кг	40,4±0,23	46,4±0,15**
	Среднесуточный прирост, г	427±4,46	537±1,61***
	Затраты корма, к.ед.	2,4±0,09	2,05±0,045*
5	Живая масса, кг	56,6±1,07	68,7±1,26***
	Среднесуточный прирост, г	540±4,55	725±6,13***
	Затраты корма на 1кг прироста, к.ед.	2,45±0,12	2,3±0,05*
	Толщина шпика, см	1,72±0,023	1,67±0,011
6	Живая масса, кг	74,4±0,28	92,5±0,13***
	Среднесуточный прирост, г	594±1,53	793±1,60***
	Затраты корма на 1кг прироста, к.ед.	4,6±0,12	3,5±0,05**
	Толщина шпика, см	2,43±0,03	2,25±0,06
	Длина туловища, см	110±1,65	121±0,66
Возраст достижения живой массы 100кг, дней		223±3,17	190±1,18*

Примечание: \* P<0,05; \*\* P<0,01; \*\*\* P<0,001 опытная к контрольной группе.

Затраты корма на 1кг прироста хрячков контрольной группы составили 2,4 к.ед., опытной группы 2,05 к.ед., что – на 0,35 к.ед. (14,6%) меньше, чем в контрольной группе.

В 5-ти месячном возрасте хрячки контрольной группы имели среднюю живую массу 56,6 кг при среднесуточном приросте 540г, затраты корма – 2,45 к.ед., толщину отложения подкожного шпика над 6-7 грудными позвонками – 1,72см, хрячки опытной группы соответственно: 68,7кг, 725г, 2,3 к.ед., 1,67см, что больше – на 11,6кг (20,4%) P<0,001; 185г (34,3%) P<0,001; и меньше – на 0,15см (6,8%) P<0,05, 0,45 к.ед. (16,4%), чем в контрольной группе.

В 6-ти месячном возрасте живая масса хрячков контрольной группы составила – 74,4кг при среднесуточном приросте – 594г и затратах корма –

4,6 к.ед., толщине шпика – 2,43см и длине туловища – 110см, хрячки опытной группы соответственно: 92,5кг, 793г, 3,5 к.ед., 2,25см и 11,1см, что больше – на 18,1кг (24,3%)  $P<0,001$ , 199г (33,5%)  $P<0,001$ , и меньше – на 1,1 к.ед. (24,0%)  $P<0,01$ , 0,18см (7,5%) и больше – на 11,1 (10,0%), чем в контрольной группе. Возраст достижения живой массы 100кг составил: контрольная группа – 223 дня, опытной группы – 190 дня, что на 33 дня раньше (17,7%), чем в контрольной группе.

Уровень изменчивости толщины подкожного шпика над 6-7 грудными позвонками был высоким у хрячков обеих групп и колебался от 8 до 13,9%. Однако отложения шпика у хрячков контрольной группы проходило более интенсивно, чем у хрячков опытной группы.

Следовательно, прижизненное измерение толщины отложения подкожного шпика дает возможность в процессе контрольного выращивания племенных хрячков, проводить массовый их отбор по скороспелости и мясным качествам в раннем возрасте. Корреляционная зависимость между толщиной шпика и живой массой хрячков была средней ( $r=+0,304$ ), результаты данных представлены в таблице 2.

Таблица 2

## Динамика отложения подкожного шпика в разрезе групп животных

Группа	Биометрич. показатель	Живая масса, кг					
		50	60	70	80	90	100
Контрольная	М	1,31	1,60	1,79	2,0	2,43	2,82
	min-max	1,22-1,6	1,38-2,17	1,47-2,45	1,69-2,57	1,85-2,67	2,35-3,6
Опытная	М	1,22	1,47	1,67	1,84	2,25	2,60
	min-max	1,0-1,28	1,18-1,74	1,30-2,12	1,46-2,20	1,60-2,37	1,85-3,1
Разница, %		-7,0	-8,8	-7,2	-8,0	-7,5	-8,0

Малозатратная технология однофазного выращивания хрячков на глубокой долгонесменяемой подстилке из соломы с песчаной основой в общем секторе отдыха и кормления по разработанным рецептам с введением в рацион зеленого гидропонного корма многолетних трав способствовали

лучшему росту и развитию хряков-производителей, что и оказало положительное влияние на воспроизводительные их качества.

Хрячки, 8-месячного возраста в условиях однофазного выращивания, имели повышенную половую активность, а также преимущество по количеству и качеству семени. У животных отсутствовала агрессивность, отличались более спокойным нравом в сравнении с хряками, выращенными в помещениях с традиционной технологией (табл. 3).

Таблица 3

## Количественные и качественные показатели спермы хрячков

Показатели	Единица измерения	Группа животных	
		контрольная	опытная
Количество хрячков	гол.	5	5
Объем отфильтрованного эякулята	мл	201,6±7,23	248,5±2,71***
Концентрация спермиев в 1мл эякулята	млрд.	0,19±0,013	0,24±0,009***
Активность	бал.	8,1±0,09	8,5±0,07

Примечание: \* P<0,05; \*\* P<0,01; \*\*\* P<0,001 опытная к контрольной.

С целью изучения спермопродуктивности из каждой группы в возрасте 7 месяцев было приучено по 5 хрячков к взятию спермы на чуело.

Объем отфильтрованного эякулята у хрячков контрольной группы составил в среднем 201,6мл при концентрации в 1мл 0,19 миллиарда и активности 8,1 балла. У хрячков опытной группы объем отфильтрованного эякулята составил в среднем 248,5мл при концентрации 0,24 млрд в 1мл и активности 8,5 балла, что соответственно – на 46,9мл (23,3% P<0,001), 0,05 млрд (26,3% P<0,001) и 0,4 балла (4,9%) больше, чем у аналогов контрольной группы.

Таким образом, в кормлении молодых хрячков исключительно важное значение имеют условия выращивания, в сочетании с полноценным кормлением комбикормами и использованием зеленого гидропонного корма

многолетних трав, сбалансированных по протеину, незаменимым аминокислотам, комплексу макро-микроэлементов.

По достижении случного возраста (10-11) месяцев хрячки содержались:

– контрольной группы в стационарных станках помещения с традиционной технологией; кормление комбикормами в соответствии с нормами ВАСХНИЛ (1985) два раза в сутки; уборка навоза из станков и помещения 2 раза в день;

– опытной группы в индивидуальных сборно-разборных станках на глубокой долгонесменяемой подстилке из соломы с песчаной основой со свободным выходом на выгульную площадку и в зону кормления. Кормление хрячков было в соответствии нормам ВАСХНИЛ (1985) комбикормами в составе которых использовали зеленый гидропонный корм многолетних трав 2 раза в день с учетом интенсивности их полового использования.

Уборка твердого экологически безопасного навоза в составе подстилки из соломы и песка в помещениях осуществляется один раз в 9 месяцев. На протяжении выращивания хрячков, по мере загрязнения подстилки 1 раз в неделю добавляли чистую не измельченную солому до 2кг на голову. В помещении отсутствовал стойкий неприятный характерный запах аммиака и сероводорода.

Внедрение однофазного выращивания хрячков на долгонесменяемой подстилке из соломы с песчаной основой и использованием многофункционального технологического оборудования создавало благоприятные условия микроклимата, что позволило снизить в помещении содержание аммиака – в 13,4 раза, сероводорода – в 15,6 раз, углекислого газа – в 5,6 раз и микробную загрязненность – в 2,5 раза в сравнении с помещениями с традиционной технологией.

Для изучения воспроизводительных качеств хрячки-производители были закреплены за определенными свиноматками.

Свиноматок контрольной группы осеменяли спермой хряков контрольной группы, свиноматок опытной группы осеменяли спермой хряков опытной группы.

Научно-хозяйственный опыт проводили в условиях племзавода С.П. ООО «Днепроагропром» Днепропетровской области. Было сформировано две группы свиноматок за 20 дней до осеменения по 25 голов в каждой. Животные были аналогами по возрасту, живой массе, породе, сибсы и полусибсы. Осеменение свиноматок: контрольной группы проводили в цехе воспроизводства в помещениях с традиционной технологией; опытной группы в цехе воспроизводства при однофазном содержании (холостые за 15 дней до осеменения, условно-супоросные до 32 дней и супоросные с 33 до 100 дней их супоросности) в одном помещении по 20 голов в секторе на глубокой долгонесменяемой подстилке из соломы с песчаной основой.

В помещениях, где содержались животные опытной группы отсутствовала, агрессивная среда и напольная мертвая зона. Исследованиями установлено, что оплодотворяемость, репродуктивные и продуктивные качества у свиноматок опытной группы были несколько выше, чем у контрольной группы (табл.4).

В контрольной группе опоросилось 20 гол. свиноматок и было получено 206 поросят, в среднем – 10,3 гол. на матку, в опытной группе опоросилось 24 свиноматки и получено 257 поросят, что составило в среднем на одну матку 10,7 поросят или соответственно на 51 гол. (24,7%) ( $P < 0,001$ ) и 0,4 (3,9%) больше, чем в контрольной группе.

В опытной группе приплод был более выровненным. Средняя живая масса новорожденных поросят в опытной группе составила – 1372г, в контрольной группе – 1218г, или на 154г (12,6%) ( $P < 0,05$ ) меньше, чем в опытной группе.

В опытной группе отход был в 3 раза меньшим и составил 6 поросят (2,3%). Количество поросят в 21 день на свиноматку составило 10,4 гол. при средней живой массе поросенка – 7,2кг и молочности маток – 74,9кг, что было

соответственно на 1,2 поросенка (10,6%), 0,8 кг живой массы (12,5 %) и на 14,9 кг (24,8 %) по молочности больше ( $P < 0,001$ ), чем в контрольной группе.

Отъем поросят проводили в соответствии с принятыми технологиями в контрольной и опытной группах в 2-месячном возрасте.

Отход поросят в контрольной группе при отъеме составил – 27 голов (15 %). В результате на одну свиноматку осталось 8,95 поросят со средней живой массой 17,8кг и массе гнезда 159,3кг.

Таблица 4

Репродуктивные и продуктивные качества свиноматок при разных условиях их содержания

Показатели	Единица измерения	Группа	
		контрольная	опытная
Количество свиноматок в опыте	гол.	25	25
Осеменено свиноматок	гол.	20	24
Опоросилось свиноматок	гол.	20	24
Получено поросят, всего	гол.	206	257
Многоплодие	гол.	10,3±0,161	10,7±0,159
Средняя живая масса новорожденных поросят	г	1218±12,6	1972±8,39**
Масса гнезда	кг	12,5	14,7
Количество поросят на 21 день	гол.	188	251
Средняя живая масса 1 гол. на 21 день	кг	6,4±0,160	7,2±0,106**
Поросят на 1 свиноматку	гол.	9,4±0,154	10,4±0,121*
Молочность	кг	60±1,301	74,9±1,00***
Сохранность поросят	%	91,2	97,6
Поросят при отъеме	гол.	179	246
Поросят в среднем на 1 свиноматку	гол.	8,95±0,166	10,2±0,192*
Средняя живая масса 1 гол. в 60 дней	кг	17,8±0,149	18,7±0,156*
Масса гнезда при отъеме	кг	159±2,54	191,7±4,95***
Сохранность поросят	%	85±0,83	95,5±0,73

Примечание: \*  $P < 0,05$ ; \*\*  $P < 0,01$ ; \*\*\*  $P < 0,001$  опытная к контрольной.

В опытной группе отход поросят был меньшим в 2,5 раза и составил 11 гол. (4,5%). При этом на 1 свиноматку осталось в среднем 10,2 гол. со средней живой массой 18,7кг и массой гнезда 191,7кг. Преимущество

опытной группы составило соответственно – на 1,25 гол. (14,0%) и 32,4кг (20,3%) в сравнении с контрольной ( $P < 0,001$ ).

**Выводы.** Применение малозатратной технологии при однофазном выращивании хрячков до 8-месячного возраста (Патент на изобретение №17963 «Способ выращивания и кормления хрячков в условиях малозатратной технологии и содержания») обеспечило:

1. Достижение живой массы 100кг на 8,5% раньше ( $P < 0,01$ );
2. Снижение: затрат корма на 1кг прироста – на 24,0% ( $P < 0,001$ ); затрат корма до достижения живой массы 100 кг – на 24,8% ( $P < 0,001$ );
3. Увеличение: объема отфильтрованного эякулята спермы на 23,3% ( $P < 0,001$ ); концентрации спермиев – на 26,3% ( $P < 0,001$ ); активность спермиев – на 4,9%; половой активности – на 10,7%; оплодотворяемости свиноматок – на 16,0% ( $P < 0,05$ ); многоплодия – на 3,9%; количества поросят к отъему на 1 свиноматку – на 8,4%; живой массы поросят при отъеме – на 15,9% ( $P < 0,01$ ); массы гнезда при отъеме – на 31,4 ( $P < 0,001$ ).

### Список литературы

1. Калашников А.П., Клейменов Н.И., Баканов В.А. и др. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных / А.П. Калашников, Н.И. Клейменов, В.А. Баканов и др. // - М.: «Агропромиздат», 1985. – 451с.

2. Козырь В.С., Чертков Д.Д. Свиноводство в агроформированиях и приусадебных хозяйствах / В.С. Козырь, Д.Д. Чертков // Монография. – Днепропетровск, 2003. – 101с.

3. Чертков Д.Д. Малозатратная технология кормления и содержания свиней при холодном методе их выращивания / Д.Д. Чертков // Монография. – Днепропетровск, изд-во Ю.С. Овсянников, 2004. – 296с.

4. Чертков Д.Д., Чертков Б.Д., Баранников А.И. Способ кормления свиноматок в цехе воспроизводства / Д.Д. Чертков, Б.Д. Чертков, А.И. Баранников, Ю.А. Колосов // Патент на изобретение №2506143 от 10.09.2014, Бюл. 21 Р.Ф.

5. Чертков Д.Д., Чертков Б.Д., Баранников А.И., Колосов Ю.А. Способ кормления свиноматок в цехе опороса / Д.Д. Чертков, Б.Д. Чертков, А.И. Баранников, Ю.А. Колосов // Патент на изобретение №2490874 от 28.08.2013. Бюл. №24. Р.Ф.

6. Хогес Якоб. Альтернативы в содержании свиней / Якоб Хогес // Немецкое птицеводство и свиноводство. Штутгарт. – 1997. – 137с.

#### *Сведения об авторах:*

**Чертков Дмитрий Дмитриевич** – доктор сельскохозяйственных наук, профессор, профессор кафедры технологии производства и переработки продукции животноводства государственного образовательного учреждения Луганской Народной Республики «Луганский национальный аграрный университет», [sinenko.68@mail.ru](mailto:sinenko.68@mail.ru)

Почтовый адрес - 91008, г. Луганск, городок ЛНАУ, биолого-технологический факультет, В-203.

**Печеневская Анна Валентиновна** – старший преподаватель кафедры технологии производства и переработки продукции животноводства государственного образовательного учреждения Луганской Народной Республики «Луганский национальный аграрный университет».

Почтовый адрес - 91008, г. Луганск, городок ЛНАУ, биолого-технологический факультет, В-203.

УДК 636.32./38

### **ФОРМИРОВАНИЕ ХОЗЯЙСТВЕННО-ПОЛЕЗНЫХ ПРИЗНАКОВ ОВЕЦ ПРИ АДАПТАЦИИ В УСЛОВИЯХ ДОНБАССА**

В.И. Белогурова, И.А. Ладыш, В.Г. Сметанкина

ГОУ ЛНР «Луганский национальный аграрный университет» г. Луганск

[Irina-ladysh@yandex.ru](mailto:Irina-ladysh@yandex.ru)

**Аннотация.** Проведена оценка воспроизводительной способности, особенностей роста и развития молодняка, а также изучена реализация генетического потенциала овец цигайской, романовской, гиссарской и

асканийской пород различных генетико-экологических генераций в процессе адаптации. Методы исследований: зоотехнические, лабораторные и биометрические. Самые высокие показатели живой массы во все возрастные периоды отмечены у животных гиссарской породы всех генераций, по шерстной продуктивности – цигайской и асканийской, а по плодовитости – романовской пород. Установлено, что овцематки всех завезенных пород и их потомки I и II генераций в природно-климатических и технологических условиях учебного научно-производственного аграрного комплекса «Колос» проявили присущие этим породам воспроизводительную способность и показатели продуктивности, что дает основание считать адаптацию животных исследуемых пород удовлетворительной.

**Ключевые слова:** овцы, порода, генерация, живая масса, настриг шерсти.

UDC 636.32./38

**INFLUENCE OF VARIOUS FACTORS ON THE FORMATION OF  
ECONOMICALLY VALUABLE TRAITS OF SHEEP DURING  
ADAPTATION TO THE CONDITIONS OF DONBASS**

V. Belogurova, I. Ladysh, V. Smetankina

SEI LPR«Lugansk National Agrarian University», Lugansk

[Irina-ladysh@yandex.ru](mailto:Irina-ladysh@yandex.ru)

**Abstract.** The assess the reproductive capacity, features of growth and development of young animals, as well as the realization of the genetic potential of sheep of Tsigai, Romanov, Hissar and Askan breeds of various genetic and environmental generations in the process of adaptation was held. Methods of research: zootechnical, laboratory and biometric. The highest rate of live weight in all age periods was observed in animals of the Hissar breed of all generations, on the wool productivity – Tsigay and Askanian and on fertility – Romanov breeds.

Thus it was established that ewes of all imported breeds and their offspring of the I and the II generations in natural-climatic and technological conditions of educational research and production agrarian complex «Kolos» showed inherent reproductive capacity and productivity indicators of these breeds that gives rise to consider adaptation of animals of investigated breeds satisfactory.

**Keywords:** sheep, breed, generation, live weight, wool clip.

**Введение.** В современных условиях развития овцеводства большое значение имеют вопросы акклиматизации и адаптации животных к технологическим и природно-климатическим условиям новых зон разведения. Показателями приспособленности, с зоотехнической точки зрения, могут служить уровень продуктивности животных, продолжительность их использования и способность поголовья к расширенному воспроизводству [1,2].

Интенсивное воспроизводство стада обуславливается комплексом биологических, биотехнологических, зооинженерных, ветеринарных и организационно-хозяйственных факторов. Особенно важными являются – направленное выращивание ремонтного молодняка. условия кормления и содержания, обуславливающие продолжительность производственного использования животных и эффективность производства продукции. Воспроизводительная способность овцематок и сохранность ягнят являются наиболее важным критериями в овцеводстве [3].

При высокой плодовитости маток и выращивания большого количества молодняка создаются необходимые предпосылки для повышения эффективности и проведения более строгого отбора и ускорения смены поколений [4].

По мнению многих ученых любое взаимодействие «генотип-среда» может нарушить достигнутое селекцией улучшение породы или стада, если животных переместить в условия, которые отличаются от тех, в которых они

раньше обитали. В новой среде один и тот же генотип будет реализовываться по-разному, так как развитие организма проходит под влиянием генов, которые проявляются при соответствующих внешних факторах, к которым относятся не только природно-климатические условия, но и, в первую очередь, изменения технологических процессов кормления и содержания [5].

**Цель исследования:** заключалась в определении влияния природно-климатических и технологических факторов на формирование хозяйственно-полезных признаков у овец в разрезе генетико-экологических генераций. Разработке подлежали вопросы воспроизводства стада, особенности роста и развития молодняка, а также реализация генетического потенциала овец разных генераций в процессе адаптации.

**Материалы и методы исследования.** Исследования проводились на овцах (завезенных, I и II генераций) цигайской, романовской, гиссарской и асканийской пород в учебно-научно-производственном аграрном комплексе (УНПАК) Луганского национального аграрного университета (ЛНАУ) «Колос». Районированной породой в Луганской области является только асканийская тонкорунная шерстно-мясного направления продуктивности, для остальных пород – это новые природно-климатические и технологические условия.

Овцы полутонкорунной цигайской породы мясо-шерстного типа завезены из племзавода «Донагролюкс» (бывший племзавод им. Розы Люксембург Донецкой области). Животные асканийской породы имеют генетическую связь с овцами племзавода «Красный чабан» Херсонской области, а овцы романовской породы овчинно-шубного и гиссарской мясо-сального направления закуплены в фермерских хозяйствах Луганской области и по экстерьеру являлись типичными для животных указанных пород.

Животные всех пород и генераций находились в одной отаре. Условия кормления, содержания и эксплуатации были одинаковые. Применялась гаремная случка. Живую массу животных определяли путем

индивидуального взвешивания: молодняка – при рождении, в 4 и 12 месяцев, а взрослых – во время проведения бонитировки. Настриг невымытой шерсти – в период стрижки. Образцы шерсти отбирали с помощью трафарет-сетки. Выход мытой шерсти определяли на гидравлическом прессе ПЛ-Ф-10 в лаборатории овцеводства на кафедре технологии производства и переработки продукции животноводства. Гематологические показатели крови и клинические показатели (частота пульса, дыхания и др.) определяли по общепринятым методикам [6].

Уровень молочной продуктивности оценивали по зоотехническим и лабораторным показателям. Молочность овцематок – путем индивидуального взвешивания ягнят при рождении, в 20 и 30 дневном возрасте с использованием коэффициента 5. Качественный состав молока – на ультразвуковом анализаторе молока «Гранат». Пробы молока отбирали на 20 и 30 день лактации.

Мясную продуктивность изучали после убоя овец разных пород в условиях УНПАК ЛНАУ «Колос».

Основные материалы исследований обработаны методом вариационной статистики по программе Ecsel согласно методическим положениям, разработанным Н.А. Плохинским [7].

**Результаты исследований и их обсуждение.** Производство продукции овцеводства во многом зависит от организации воспроизводства стада с учетом биологических возможностей овцематок.

Исследованиями установлено, что как завезенные овцематки всех пород, так и их потомки первой генерации проявили присущую этим породам воспроизводительную способность. Наибольшее количество ягнят в расчете на оду овцематку получено по романовской породе – 2,38, по остальным – порядка 1,3 гол. При этом необходимо отметить, что по плодовитости потомки, рожденные в хозяйстве, не только не уступают своим матерям, но в некоторых случаях даже превосходят их. Так, по цыгайской

породе эти показатели составили соответственно 1,33 и 1,23, а по асканийской породе 1,5 и 1,33 головы, что свидетельствует об удовлетворительной адаптации животных указанных пород.

В одинаковых условиях кормления и содержания жизнеспособность ягнят в подсосный период различная. Среди ягнят асканийской породы отхода ягнят не было, сохранность по гиссарской породе составила 97,9 %, наименьшая – по романовской – 86,8 %.

Живая масса ягнят является одним из показателей, характеризующих общее развитие животного. В результате исследований установлено, что наиболее крупными рождаются ягнята цыгайской породы первой генерации, их живая масса составила 4,99 кг, а наименьшими – ягнята первой генерации романовской породы 2,66 кг. Такая же тенденция остается и в возрасте 4 и 12 месяцев.

Ягнята второй генерации всех пород, за исключением романовской, при рождении и в остальные возрастные периоды по живой массе уступают животным первой генерации. В целом ягнята романовской породы по показателям живой массы достоверно уступают ягням цыгайской и гиссарской пород во все периоды. Разница между цыгайской и гиссарской породами в пользу цыгайской достоверна только при рождении и при отбивке, в возрасте 4 месяцев.

В подсосный период, наибольшая скорость роста была у ягнят цыгайской породы – 172 г, у романовской – 125 г и 143 г у гиссарской породы. Такая же тенденция сохраняется и за период от рождения до годовичного возраста 111, 100 и 103 г соответственно.

Что касается скорости роста ягнят после отбивки и до 12 месяцев, то наибольшей она была у ягнят романовской породы – 87 г, а наименьшей у цыгайских ярок – 81 г. Абсолютный прирост за этот период наибольший также у романовских ягнят – 20,97 кг; 19,53 кг – у цыгайской и 20,0 кг – у гиссарской пород.

Основные параметры продуктивности ярок (живая масса и настриг шерсти) представлены в таблице 1.

Таблица 1

Живая масса и настриг шерсти ярок,  $M \pm m$ , кг

Показатель	Среднее по стаду, n=18	Завезенные, n=5	I генерация, n=10	II генерация, n=6
Цигайская порода				
Живая масса	41,5±2,00	35,3±2,70	46,3±1,80	48,8±4,50
Настриг шерсти	3,83±0,20	3,80±0,60	4,50±0,20	4,00±0,40
Асканийская порода				
Живая масса	44,7±2,10	43,0±2,00	45,5±3,10	-
Настриг шерсти	4,65±0,60	6,08±0,10	4,08±0,60	-
Гиссарская порода				
Живая масса	46,3±1,50	48,0±2,00	48,0±2,50	45,0±1,80
Настриг шерсти	2,56±0,10	1,85±0,30	2,52±0,50	2,66±0,10
Романовская порода				
Живая масса	40,0±0,80	38,5±0,00	39,8±1,00	40,4±1,50
Настриг шерсти	2,50±0,10	2,4±0,00	2,48±0,30	2,65±0,30

По живой массе цигайские ярки, рожденные в УНПАК ЛНАУ «Колос», достоверно превосходят завезенных ярок ( $P > 0,95$ ). Это превосходство у ярок первой генерации составило 31 %, а у ярок второй генерации – 38 %. Следует отметить, что последние относятся к первому бонитировочному классу, тогда как ярки I и II генераций превышали требования класса элита. Такая же тенденция и по настригу шерсти, но разница недостоверна ( $P < 0,95$ ).

Совсем иная картина у взрослых овцематок, как по живой массе, так и по настригу шерсти (табл. 2). Завезенные животные достоверно превышали показатели животных I и II генераций, рожденных в УНПАК ЛНАУ «Колос», на 13,3 и 30,4 % ( $P > 0,95$  и  $P > 0,99$ ) соответственно.

Это, на наш взгляд объясняется тем, что завезенные ярки цигайской породы в условиях УНПАК ЛНАУ «Колос» проявили свой высокий генетический потенциал, т.к. они были закуплены в лучшем племзаводе «Донагролюкс» Донецкой области.

Таблица 2

Основные параметры продуктивности овцематок разных генераций,  $M \pm m$ , кг

Показатель	Среднее по стаду, n=18	Завезенные, n=5	I генерация, n=10	II генерация, n=6
Цигайская порода				
Живая масса	54,1±1,20	67,5±1,70	59,6±1,40	51,8±1,20
Настриг шерсти	4,83±0,10	5,12±0,29	4,06±0,10	4,31±0,21
Асканийская порода				
Живая масса	54,3±1,60	55,1±2,50	53,1±1,60	-
Настриг шерсти	4,71±0,20	5,03±0,20	4,33±0,20	-
Гиссарская порода				
Живая масса	56,5±1,20	52,9±1,50	59,2±1,50	58,0±2,00
Настриг шерсти	2,74±0,10	2,65±0,20	2,74±0,20	2,79±0,10
Романовская порода				
Живая масса	49,6±0,80	49,2±2,60	48,2±1,20	52,2±0,90
Настриг шерсти	2,44±0,10	2,56±0,30	2,51±0,10	2,89±0,20

Существенной разницы между животными I и II генераций по указанным показателям продуктивности не выявлено. Такая же тенденция и по асканийской породе, как по яркам, так и по взрослым животным. Завезенные животные асканийской породы имели также высокий генетический потенциал продуктивности, т.к. «корни» их относятся к племзаводу «Красный чабан» Херсонской области.

У овец гиссарской породы всех генераций существенных различий по живой массе и шерстной продуктивности нет, за исключением завезенных ярок, настриг шерсти у которых меньше чем у ярок I и II генераций на 0,67 и 0,81 кг, соответственно ( $P > 0,95$ ).

Анализ живой массы и настрига шерсти ярок романовской породы показал, что отмечается тенденция увеличения этих показателей от завезенных животных до II генерации, однако разница недостоверна. Несколько иная картина у взрослых овец. Овцематки II генерации превышают завезенных и животных I генерации по живой массе на 3,14 кг или на 6,1 и 8,3 % соответственно. Разница достоверна при  $P > 0,95$  только между овцематками I и II генераций.

По настригу шерсти овцематки II генерации также имеют более высокие показатели – 2,89 против 2,06 у завезенных и 2,5 кг у животных I генерации. Разница составила 0,89 и 0,38 кг соответственно, или на 40,3 и 15,1 % больше.

Однако разница достоверна только между овцематками II генерации и завезенными ( $P > 0,95$ ).

Увеличение живой массы и настрига шерсти у животных II генерации связано, очевидно, с тем, что они являются потомками нового барана-производителя романовской породы, который по продуктивным качествам превосходил предыдущего. Этот факт подчеркивает еще раз большое значение баранов-производителей в совершенствовании стада.

Уровень молочной продуктивности колеблется от 30,17 до 45,10 кг. Качественный состав молока обусловлен генотипом и периодом лактации. Наименьшее содержание жира в молоке романовских овцематок. Разница достоверна ( $P > 0,95$ ), а количество белка несколько большее в молоке овец гиссарской породы. Калорийность молока у подсосных овцематок находится на высоком уровне, у гиссарских овец она составила 2126,74 кДж/кг (499,25 ккал), а наименьшая у романовских, разница 129,86 кДж/кг (30,4 ккал).

Убойный выход у овец всех пород выше 44 %. Наиболее высоким этот показатель был у баранов гиссарской породы – 48,7 %, что отвечает генетическим задаткам мясо-сального направления гиссарской породы.

Овцы всех исследуемых пород сохранили в рамках нормы физиологические значения температуры, пульса и дыхания, но гематологические показатели несколько отличаются от средних физиологических.

**Выводы.** Установлено, что овцематки всех завезенных пород и их потомки I и II генераций в природно-климатических и технологических условиях УНПАК ЛНАУ «Колос» проявили присущие этим породам воспроизводительную способность и показатели продуктивности, что дает

основание считать адаптацию животных исследуемых пород удовлетворительной. Результаты проведенных исследований по комплексной адаптации овец завезенных пород разного направления продуктивности и их потомков являются основанием для создания высокопродуктивного стада овец с комбинированной продуктивностью.

### Список литературы

1. Степанов Д. В., Родина Н.Д. Проблемы акклиматизации животных // Вестник Орел ГАУ. 2012. № (34). С. 89-93.
2. Кацы Г.Д. Опыт изучения акклиматизации животных // Материалы Международной научно-практической конференции «Современные технологии с.-х. производства и приоритетные направления развития аграрной науки». пос. Персиановский. ДонГАУ, 2014. С. 103-109.
3. Воспроизводительность маток и сохранность ягнят различного происхождения / Измаилов И.С., Амирова П.Х., Кущенко В.А., Чернов В.В. // Овцы, козы, шерстное дело. 2010. № 1. С. 28-29.
4. Ерохин А.И., Карасев Е.А., Ерохин С.А. Некоторые особенности биологии воспроизведения у романовских овец /// Овцы, козы, шерстное дело. 2010. № 1. С. 21-25.
5. Шуваев В.Т. Микитюк В.В. Генетико-экологическая адаптация корриделей на Украине // Овцы, козы, шерстное дело, 2003. №2, С. 7-10.
6. Лабораторні методи досліджень у біології, тваринництві та ветеринарній медицині / Влізло В.В., Федорук Р.С., Ратич І.Б., Віщур О.І., Вудмаска І.В. та інші //Львів. СПОЛОМ, 2012. 764с.
7. Плохинский Н.А. Биометрия для зоотехников. М.: Колос, 1969. 256с.

### *Сведения об авторах:*

**Белогурова Валентина Ивановна** – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, доцент кафедры технологии производства и переработки продукции животноводства государственного образовательного учреждения Луганской Народной Республики «Луганский национальный аграрный университет», [BiotexnologLugansk@mail.ru](mailto:BiotexnologLugansk@mail.ru).

Почтовый адрес - 91008, г. Луганск, городок ЛНАУ, биолого-технологический факультет, В-203.

**Ладыш Ирина Алексеевна** – доктор сельскохозяйственных наук, доцент, заведующая кафедры экологии и природопользования государственного образовательного учреждения Луганской Народной Республики «Луганский национальный аграрный университет», [irina-ladysh@yandex.ru](mailto:irina-ladysh@yandex.ru).

Почтовый адрес - 91008, г. Луганск, городок ЛНАУ, факультет пищевых технологий.

**Сметанкина Валентина Григорьевна** – старший преподаватель кафедры технологии производства продукции животноводства и пчеловодства государственного образовательного учреждения Луганской Народной Республики «Луганский национальный аграрный университет».

Почтовый адрес - 91008, г. Луганск, городок ЛНАУ, биолого-технологический факультет.

УДК 636.22/28. 082

## **ЭФФЕКТИВНОСТЬ ОТБОРА КОРОВ УКРАИНСКОЙ КРАСНОЙ МОЛОЛОЧНОЙ ПОРОДЫ ПО ПРОИСХОЖДЕНИЮ**

М.А. Гнатюк, С.И. Гнатюк

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

[gnatukmail@rambler.ru](mailto:gnatukmail@rambler.ru)

**Аннотация.** Исследованиями установлено, что наиболее эффективным уровнем интенсивности отбора животных по происхождению в условиях опытного предприятия является отбор, не превышающий 30% выбраковки коров из стада. При такой интенсивности отбора наблюдается повышение годового генетического прогресса продуктивности до 198,8 кг молока, при сокращении показателя жирномолочности на 0,02% и потребности в ремонтном молодняке в пределах 234 голов, что соответствует возможностям собственных объемов выращивания.

**Ключевые слова:** племенная ценность; интенсивность отбора; молочная продуктивность; селекционный эффект; генетический прогресс.

UDC 636.22/28. 082

## EFFICIENCY OF SELECTION OF COWS UKRAINIAN RED DAIRY BREED BY ORIGIN

M. Hnatyuk, S. Hnatyuk

SEI LPR «Lugansk National Agrarian University», Lugansk

[gnatukmail@rambler.ru](mailto:gnatukmail@rambler.ru)

**Abstract.** Studies have established that the most effective level of intensity of animal selection by origin is selection, which does not exceed 30% of the culling of cows from the herd. With such intensity of selection, the annual genetic progress of productivity is raised to 198.8 kg of milk, with a reduction in the butterfat yield of 0.02% and the need for repair young growth within 234 heads, which corresponds to the possibilities of own growing volumes.

**Key words:** breeding value, intensity of selection, milk productivity, selection effect, genetic progress.

**Введение.** Отбор животных, это один из древнейших методов улучшения хозяйственно-полезных признаков, не теряющий своей актуальности и в современных условиях ведения отрасли молочного скотоводства. Целенаправленный отбор приводит к изменению частоты определенных аллелей генов у скота и сопровождается генетическим сдвигом в популяции животных, вследствие, чего повышается уровень их генетического потенциала продуктивности в каждой последующей генерации [2,3,7].

Следовательно, отбор животных в популяциях это один из методов качественного улучшения скота на генетическом уровне. При этом, темпы такого генетического улучшения в молочных стадах будут обусловлены рядом факторов, основными из которых являются интенсивность отбора и критерии, по которым его проводят [1,9,10].

Исходя из этого, исследования направленные на изучение изменчивости продуктивных особенностей и уровня генетического сдвига в

популяции скота в зависимости от фактора отбора и уровня его интенсивности, в условиях конкретного опытного предприятия, являются актуальными и имеют важное практическое значение.

**Цель исследования:** изучение изменчивости селекционного эффекта и продуктивных особенностей коров украинской красной молочной породы при различных факторах и уровнях интенсивности отбора по происхождению в условиях ПАО «Племзавод им. Литвинова» Славяносербского района ЛНР.

**Материалы и методы исследования.** Исследования проведены путем постановки научно-хозяйственных опытов на 780 коровах украинской красной молочной породы в ПАО «Племзавод им. Литвинова» Славяносербского района Луганской Народной Республики.

Материалом для исследований служили данные первичного зоотехнического и селекционно-племенного учета. В качестве фактора отбора коров использовали показатели племенной ценности по удою отцов, матерей, а также собственную племенную ценность коров по происхождению, рассчитанную на основании племенной ценности обоих родителей с учетом уровня ее наследуемости.

Данные о племенной ценности отцов коров получены из каталогов быков молочных и молочно-мясных пород, рекомендованных для использования в 2000-2012 гг. [4,5].

Племенная ценность матерей коров была рассчитана по формуле:

$$\text{ПЦ} = h^2 \times (X - X_p), \text{ где} \quad (1)$$

ПЦ – племенная ценность;

$h^2$  – коэффициент наследуемости признака;

X – продуктивность матери;

$X_p$  – средняя продуктивность ровесниц матери.

Племенная ценность коров по происхождению рассчитана с использованием формулы:

$$\text{ПЦ} = (0,5 \times \text{ПЦ}_o) + (0,5 \times \text{ПЦ}_m), \text{ где} \quad (2)$$

ПЦ – племенная ценность коровы;

ПЦ<sub>о</sub> – племенная ценность отца;

ПЦ<sub>м</sub> – племенная ценность матери.

Молочную продуктивность коров оценивали по показателям удою, жирности молока за 305 дней первой и высшей лактаций или по незаконченной лактации, но которая длилась не менее 240 дней.

Селекционный эффект повышения продуктивности от отбора (SE) изучали с использованием формулы:

$$SE = h^2 \times SD, \text{ где} \quad (3)$$

$h^2$  – коэффициент наследуемости признака;

SD – селекционный дифференциал продуктивности, который определяли с использованием формулы:

$$SD = M_{\text{пя}} - M_{\text{с}}, \text{ где} \quad (4)$$

$M_{\text{пя}}$  – средняя продуктивность отобранной группы животных (племенного ядра);

$M_{\text{с}}$  – средняя продуктивность стада.

Вероятность статистических параметров выражалась в соответствии с их уровнем:

\* -  $P < 0,05$ ; \*\* -  $P < 0,01$ ; \*\*\* -  $P < 0,001$

Селекционная информация рассчитана методом биометрического анализа с помощью программного обеспечения «SPSS, 17» на ПЭВМ по формулам Н. А. Плохинского [8] и Е.К. Меркурьевой [6].

**Результаты исследований и их обсуждение.** В результате проведенных исследований установлено, что наивысшей племенной ценностью (рисунок 1) по удою в стаде коров украинской красной молочной породы в условиях ПАО «Племзавод им. Литвинова» отличаются быки-производители, то есть отцы коров (+430 кг молока), а худшей племенной ценностью по удою отличаются матери коров (+28 кг молока).

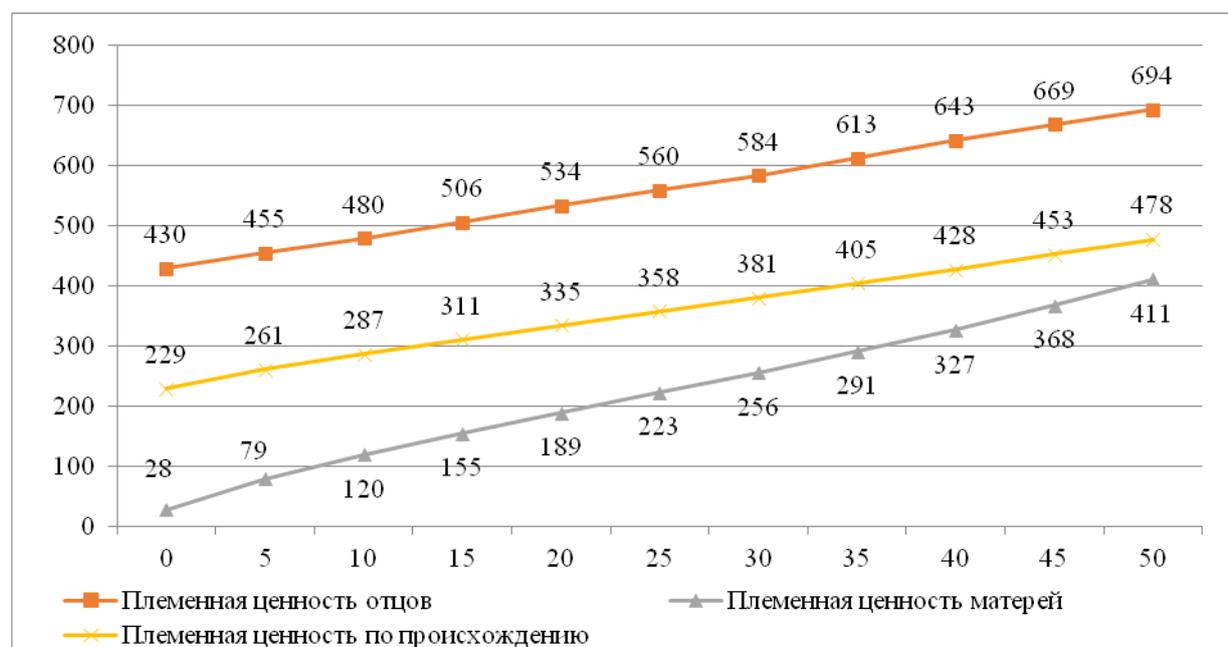


Рис. 1. Племенная ценность отцов коров, матерей коров и собственная племенная ценность по происхождению

Высшая племенная ценность отцов в сравнении с матерями, указывает на использование в опытном стаде высокоценных производителей, что способствует получению коров с достаточно высоким уровнем собственной племенной ценности по происхождению на уровне + 229 кг молока.

Следует отметить, что лучше всего на отбор с разной интенсивностью отвечает племенная ценность матерей, в результате чего на каждые 5% выбраковки их племенная ценность возрастает, в среднем, на 38 кг молока, тогда как аналогичная изменчивость племенной ценности отцов коров и коров по происхождению увеличивается только на 26 и 25 кг соответственно.

Изучив уровень фактической молочной продуктивности первотелок (таблица 1) установлено, что с увеличением интенсивности отбора, независимо от фактора, по которому его проводили, наблюдается положительная селекционная динамика увеличения показателей удоя, при одновременном снижении уровня жирномолочности.

Таблица 1

Продуктивные показатели коров в зависимости от интенсивности  
выбраковки по племенной ценности отцов, матерей и по происхождению

Фактор отбора	Интенсивность отбора, %				
	10 %	20%	30%	40%	50%
n	702	624	546	468	390
Удой за 305 дней первой лактации, кг (в среднем по стаду– 3586±34,1 кг)					
ПЦ отца	3862±53,3	4123±55,9	4324±56,6	4482±59,8	4577±53,8
ПЦ матери	3797±52,5	4051±54,8	4247±57,6	4360±50,7	4423±54,9
ПЦ по происхождению	3893±52,6	4164±55,1	4379±58,1	4519±51,8	4626±55,2
Жирномолочность, % (в среднем по стаду – 3,77 ± 0,005%)					
ПЦ отца	3,76±0,006	3,75±0,006	3,76±0,005	3,76±0,005	3,74±0,005
ПЦ матери	3,76±0,004	3,76±0,006	3,76±0,007	3,74±0,004	3,72±0,006
ПЦ по происхождению	3,77±0,005	3,75±0,006	3,75±0,004	3,75±0,006	3,74±0,006

Акцентировать внимание следует и на том, что наибольшее увеличение продуктивности в первую лактацию наблюдается при возрастании интенсивности отбора с 0 до 30%. Так, при отборе первотелок по племенной ценности отца, продуктивность на каждые 10% выбраковки увеличивается в среднем на 246 кг молока ( $P<0,01-0,001$ ), при отборе по племенной ценности матери удои возрастают на 220 кг ( $P<0,01-0,001$ ), а при отборе по происхождению на 265 кг молока ( $P<0,01-0,001$ ), что является наиболее эффективным. При этом, разница между группами коров с разным уровнем интенсивности отбора достоверна во всех случаях.

Дальнейшее увеличение уровня интенсивности выбраковки с 30 до 50%, также способствует увеличению продуктивности первотелок независимо от критерия отбора, но темпы увеличения значительно снижаются, и на каждые 10% выбраковки удои первотелок возрастают в пределах 88-124 кг молока, а межгрупповые отличия уже не имеют статистической достоверности.

Сравнивая между собой продуктивность первотелок отобранных по разным критериям отбора, установлено, что независимо от уровня

интенсивности отбора преимущество по удою характерно для группы коров, которых выбраковывали по собственной племенной ценности. Разница варьирует в пределах 31-203 кг молока, но имеет достоверное значение только в сравнении с первотелками, отобранными по племенной ценности матери, и только при интенсивности отбора 40 и 50%.

Характеризуя показатели жирномолочности, следует отметить четкую тенденцию к ее снижению при увеличении интенсивности отбора, но при этом значительных межгрупповых отличий между животными разных факторов выбраковки не выявлено.

Таким образом, отбор животных по происхождению, при котором учитывают племенную ценность обоих родителей, является наиболее эффективным.

При изучении уровня генетического прогресса в популяции при применении отбора по происхождению, который выражается величиной селекционного эффекта, установлено (таблица 2), что с увеличением интенсивности отбора на каждые 10% селекционный эффект по молочной продуктивности имеет тенденцию к снижению, тогда как общий генетический прогресс популяции от отбора закономерно увеличивается.

Наиболее оптимальной в условиях опытного предприятия является интенсивность отбора не превышающая 30%. Именно при таком уровне отбора наблюдаются наибольшие значения селекционного эффекта по удою, в пределах 49,0-76,8 кг молока на каждые 10% его интенсивности, что позволит последующим поколениям коров увеличить уровень продуктивности на 165,3 – 198,5 кг молока в первую лактацию, при потребности в ремонтном молодняке в пределах 234 голов ежегодно.

Последующее увеличение интенсивности отбора с 30 до 50% в условиях опытного предприятия не эффективно, поскольку обеспечит увеличение продуктивности коров в последующих поколениях только на

44,1-63,3 кг молока, но при этом, резко повышает потребность в ремонтном молодняке на 156 голов, в результате чего предприятие не сможет проводить ремонт стада за счет собственных ресурсов.

Таблица 2  
Селекционный эффект (SE) при различной интенсивности отбора по происхождению

Интенсивность отбора, %	Потребность в рем. молодняке, гол	Ремонтный молодняк собственного выращивания, гол	SE по удою на каждые 10% отбора			Общий SE по удою при отборе		
			племенная ценность отца	племенная ценность матери	племенная ценность по происхождению	племенная ценность отца	племенная ценность матери	племенная ценность по происхождению
10 (n = 702)	72	300	69,0	52,8	76,8	69,0	52,8	76,8
20 (n = 624)	156	267	65,3	63,5	68,0	134,3	116,3	144,8
30 (n = 546)	234	234	50,3	49,0	53,7	184,6	165,3	198,5
40 (n = 468)	312	200	39,5	28,3	35,0	224,1	193,6	233,4
50 (n = 390)	390	167	23,8	15,8	26,8	247,9	209,4	260,3

При изучении селекционных вопросов повышения продуктивных особенностей скота необходимо отталкиваться, не от максимально возможного уровня повышения продуктивности животного, а исходя из оптимальности сочетания селекционных и технологических факторов, данные представлены на рисунке 2.

Анализируя данный график, следует отметить, что увеличение интенсивности отбора по происхождению коров с 0 до 50%, способствует увеличению их показателей селекционного эффекта с 76,8 кг молока до 260,3 кг молока за первую лактацию, но при этом вызывает снижение показателей жирномолочности на 0,03%, и значительно повышает потребность в ремонтном молодняке с 78 до 390 голов.

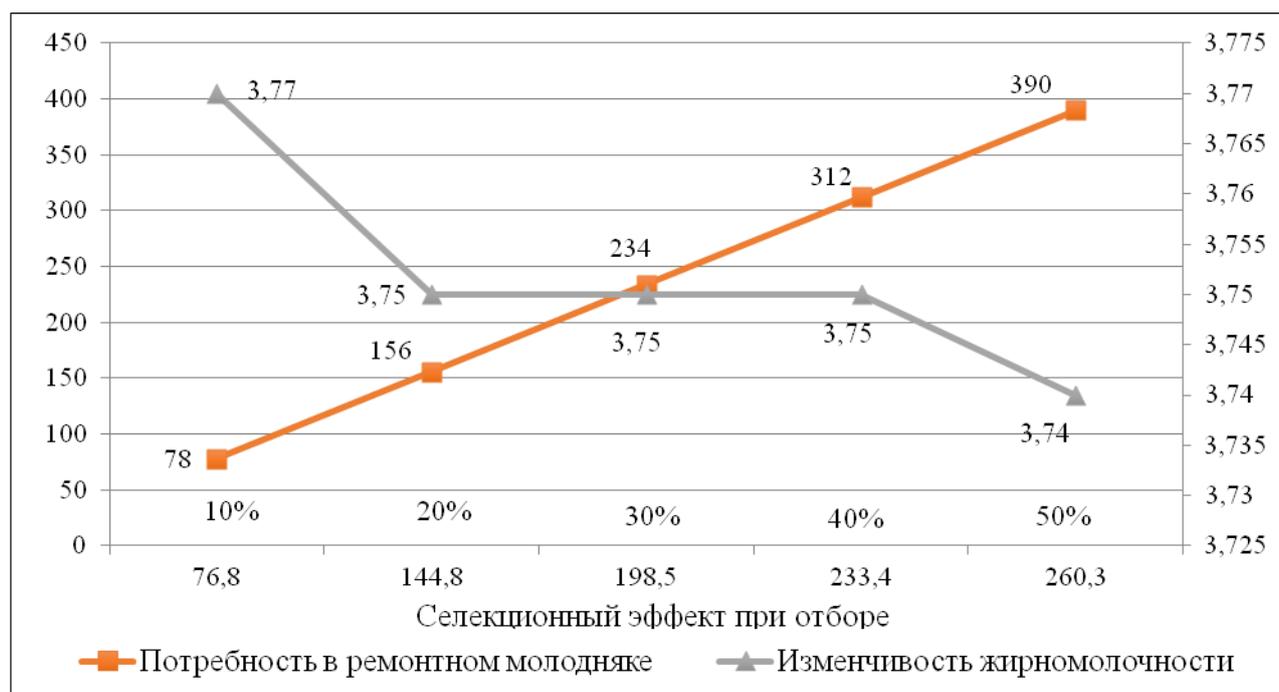


Рис. 2. Потребность в ремонтном молодняке и изменчивость жирномолочности при различных уровнях интенсивности отбора

Следует отметить, что наиболее оптимальным уровнем интенсивности отбора по происхождению в условиях ПАО «Племзавод им. Литвинова» Славяносербского района является интенсивность отбора до 30%, что будет способствовать увеличению генетического прогресса популяции по молочной продуктивности на 198,5 кг, при незначительном снижении уровня жирномолочности животных на 0,02%. При этом, потребность в ремонтном молодняке составит 234 головы, то есть, будет находиться на уровне собственных объемов выращивания, без дополнительных затрат на закупку поголовья.

**Выводы.** Показатели племенной ценности отца и матери могут быть использованы в качестве фактора отбора животных с целью повышения молочной продуктивности коров последующих поколений. При этом, наибольшую эффективность имеет отбор коров по происхождению с учетом племенной ценности обоих родителей.

Оптимальным уровнем интенсивности отбора коров по происхождению в условиях опытного хозяйства является отбор, не превышающий 30%. Такая интенсивность отбора будет обеспечивать

ежегодный генетический прогресс продуктивности на уровне 198,8 кг молока, при сокращении показателя жирномолочности на 0,02% и потребности в ремонтном молодняке в пределах 234 голов, что соответствует возможностям собственного выращивания.

### Список литературы

1. Бахтин Б.Е., Наследственные факторы в селекции молочного скота / Б.Е. Бахтин / Сетевой научный журнал Орел ГАУ – Орел. – 2017. - №1(8). – С. 42-44.

2. Кузнецов В. М. Математическая имитация селекционного процесса в стаде молочного скота / В.М. Кузнецов // Генетика. – 1988. – Том XXIV. - № 12. – С. 2243-2252.

3. Кузнецов В. М. Разработка оптимальных программ селекции в молочном скотоводстве / В.М. Кузнецов // Зоотехния. – 1996. – № 1. – С. 5–13.

4. Майборода М. М. Каталог бугаїв молочних та молочно-м'ясних порід для відтворення маточного поголів'я в 2005 році / М. М. Майборода, О. О. Губін, Ю. Ф. Мельник. – К.: ДНВК «Селекція». – 196 с.

5. Майборода М. М. Каталог бугаїв молочних та молочно-м'ясних порід для відтворення маточного поголів'я в 2008 році / М. М. Майборода, О. О. Губін, П. І. Вербинський. – К.: ДНВК «Селекція». – 199 с.

6. Меркурьева Е. К. Биометрия в селекции и генетике сельскохозяйственных животных / Е. К. Меркурьева. – М. : Колос, 1970. – С. 423

7. Пелехатий М.С. Ефективність відбору корів за продуктивністю матерів / М.С. Пелехатий, Л.М. Піддубна, А.Л. Шуляр [та ін.] // Агропромислове виробництво Полісся. – 2011. – № 1. – С. 101–106.

8. Плохинский Н. А. Руководство по биометрии для зоотехников / Н. Плохинский – М. : Колос, 1969. – 256 с.

9. Ставецька Р. В. Ефективність відбору корів української чорно-рябої молочної породи за власними показниками / Р. В. Ставецька // Технологія

виробництва и переробки продукції тваринництва: збірник наукових праць. – Кам'янець-Подільський 2014. - №1. – С. 15-19.

10. Ставецька Р. В. Ефективність відбору корів української чорно-рябої молочної породи за походженням / Р. В. Ставецька // Вісник Сумського НАУ. – Серія «Тваринництво». – Випуск № 1 (22), 2013. – С. 78-82.

### *Сведения об авторах:*

**Гнатюк Сергей Иванович** – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, доцент кафедры кормления и разведения животных государственного образовательного учреждения Луганской Народной Республики «Луганский национальный аграрный университет», [gnatukmail@mail.ru](mailto:gnatukmail@mail.ru).

Почтовый адрес - 91008, г.Луганск, городок ЛНАУ, биолого-технологический факультет, В-203.

**Гнатюк Марина Александровна** – ст. преподаватель кафедры кормления и разведения животных государственного образовательного учреждения Луганской Народной Республики «Луганский национальный аграрный университет», [gnatukmail@mail.ru](mailto:gnatukmail@mail.ru).

Почтовый адрес - 91008, г.Луганск, городок ЛНАУ, биолого-технологический факультет, В-203.

УДК 637.115: 637.112.8: 619

## **ЭКСПЛУАТАЦИЯ СОВРЕМЕННОГО ДОИЛЬНОГО ОБОРУДОВАНИЯ НА МОЛОЧНЫХ КОМПЛЕКСАХ**

В.А. Косов

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

[kosoff13@yandex.ru](mailto:kosoff13@yandex.ru)

**Аннотация.** В ходе исследований были определены параметры помещений для содержания дойного стада на комплексах, а так же составляющие таких технологических процессов, как доение, характеристика

доильных залов таких фирм как «Westfalia Surge», «Bou – Matik», проведен хронометраж рабочих операций операторов машинного доения.

**Ключевые слова:** молочный комплекс; технология; доильное оборудование; хронометраж; качество молока.

UDC 637.115: 637.112.8: 619

## OPERATION MODERN MILKING EQUIPMENT ON DAIRY FARMS

V. Kosov

SEI LPR «Lugansk National Agrarian University», Lugansk

[kosoff13@yandex.ru](mailto:kosoff13@yandex.ru)

**Annotation.** In the course of researches parameters of premises for keeping of dairy herd on complexes, and also components of such technological processes as milking, characteristics of milking parlors of such firms as «Westfalia Surge», «Bou – Matik» were defined, chronometer of working operations of operators of machine milking is carried out.

**Keywords:** the milk industry; technology; milking equipment; the timing; the quality of the milk.

**Введение.** Оптимизация затрат труда на молочных фермах является одним из факторов повышения эффективности работы. Ситуация в производстве молока складывается таким образом, что без модернизации доильного и охлаждающего оборудования предприятия не имеют возможности производить молоко, которое отвечает современным требованиям, тем самым снижают свой шанс на получение максимальной прибыли от реализации продукции.

В современных условиях развития сельскохозяйственного производства в Донбассе все чаще возникает необходимость возрождения

молочного животноводства за счет реконструкции существующих ферм или строительства новых крупных комплексов с доением коров в доильных залах.

Доильные установки зарубежного производства имеют как положительные, так и отрицательные свойства. Поэтому для внедрения в хозяйствах наиболее эффективной системы содержания и доения молочного скота необходимо проводить сравнительную оценку всех составляющих технологического процесса доения, изучить ряд вопросов касающихся кормления и содержания.

К этим вопросам следует отнести: увеличение пропускной способности доильных установок, общее состояние вымени при использовании доильного оборудования различных фирм, особенности молоковыведения при различных системах подготовки коров, охлаждающее оборудование и качество молока, вакуумный режим и его колебания, контроль и автоматизация заключительных операций доения.

В настоящее время наличие доильного зала имеет огромное значение, поскольку они значительно облегчают труд операторов машинного доения. Находясь во время доения в траншее, непосредственно на одном уровне с выменем животного, оператор получает незначительную нагрузку на спину, поясницу и коленные суставы. Но, тем не менее, часто утомляется [5, с. 25].

Благодаря целенаправленному распределению мест для кормления, отдыха и доения становится возможным рациональное использование помещений, их высококачественное обслуживание, а так же содержание животных в соответствии с их физиологическими особенностями [3, с. 20], [7, с. 22].

Одной из наиболее распространённых причин, ухудшающих здоровье коров, снижающее продуктивность и качество молока, является заболевание маститом [4, с. 103]. Основными причинами мастита являются нарушения ветеринарно-санитарных требований, технологического процесса, правил машинного доения. Особое внимание при усовершенствовании технологии производства молока необходимо обращать на мероприятия, которые

обеспечивают снижения заболеваемости коров маститом, диагностику, своевременную профилактику и лечение [1, с. 172], [6, с. 120].

Содержание животных в группах соответственно физиологического состояния позволяет организовать индивидуальное кормление, ветеринарное обслуживание, создать условия для проведения эффективной селекционно-племенной работы в условиях укрупнения животноводческих ферм, а так же способствует повышению молочной продуктивности животных, улучшению воспроизводства и снижению затрат труда, энергии и других ресурсов [2, с. 213].

**Цель исследования.** Изучение оптимальной технологии беспривязного содержания скота на молочных комплексах и определение наиболее совершенной системы доения среди оборудования фирм «Bou – Matik», «Itec», «Westfalia Surge».

Для получения максимального количества молока надлежащего качества с минимальными затратами труда во время доения все более широкого распространения набирает современное доильное оборудование таких фирм как «Westfalia Surge», «Bou – Matik».

**Материалы и методы исследования.** Для изучения технологических особенностей современного доильного оборудования различных фирм-производителей было проведено исследование в ЧП СПФ «Агро» на Деркульском молочном комплексе (далее «ДМК») в Беловодском и в АФ «Заря» Белокуракинском районах. Изучение хронометражных показателей проводили во время нахождения животных на преддоильной площадке, в доильном зале и на последольной площадке. Учёт полученного молока и количества молочного жира осуществлялся ежедневно с помощью ПК. Заболевания коров маститом определяли по общепринятым зоотехническими методикам.

**Результаты исследования и их обсуждение.** На всех молочных комплексах используется однотипная круглогодичная система кормления

кормами зимнего рациона. Однако летом при заготовке сенажа, сена, силоса зеленая масса соответствующих культур (эспарцета, злаково-бобовые смеси, кукуруза) поступает в рационы, частично заменяя сочные корма. Раздача кормов на комплексах осуществляется кормосмесителями. Условия кормления животных на комплексах сходны между собой.

Изучая процесс доения, необходимо отметить, что аппараты фирмы «Вou – Matik» имеют регулируемый режим работы. Поток молока контролируется системой автоматически, при поступлении молока менее 0,35 кг/мин доильный аппарат снимается через 4 сек. Уровень вакуума в период доения составляет 42 кПа, частота пульсации равна 60 имп/мин.

Коллектор молока «Flo-Star», за счет своей конструкции, способствует сокращению времени доения даже высокопродуктивных коров, не скапливается в нем, как в других коллекторах, протекает быстро и равномерно. Пульсатор работает поочередно для передних и задних четвертей вымени. Это позволяет использовать различные соотношения для передних и задних четвертей и закончить процесс их доения в одно время.

На «ДМК» процесс подгона коров в доильный зал механизирован с помощью подгонщика ворот, что увеличивает пропускную способность установки. При проведении хронометража (табл.), было установлено, что оператор машинного доения тратит всего 4,2 сек на контроль за 16 коровами при размещении их в групповой станок доильной установки.

По сравнению с комплексом АФ «Заря», где коров подгоняет оператор-подгонщик, затраты времени сокращаются на 19%.

В групповом станке на установке «Параллель» коровы обращены к дояру зоной молочного зеркала, что делает процесс доения более легким. Расстояние между коровами минимальное, что в значительной степени уменьшает затраты времени оператором на переходы при выполнении подготовительных операций.

Таблица

## Результаты хронометража доильного процесса на молочных комплексах

Технологические операции	Затраты времени на 1 корову	
	«Bou-Matic» («Параллель») 2×16	«Westfalia Surge» («Ёлочка») 2×6
1	2	3
Количество коров в группе, гол.	16	6
Обмыв водой или обработка сосков дез. пеной, с.	4	9,5
Обтирание сосков салфеткой, с.	5	4
Сдаивание первых струй молока, с.	5	5
Надевание доильных стаканов на соски, сек.	4	5
Продолжительность машинного доения, мин., сек.	5,24	5,57
Снятие аппарата с вымени автоматическое, сек.	4,0	4,4
	2	3
Обработка сосков дезраствором после доения, сек.	4,0	4,0
Выпуск с группового станка, сек.	0,25	5,8
Производительность установки, голов в час	106	69
Количество дойных коров, голов	617	380
Продолжительность одного доения, час., мин.	5,42	5,30
Среднесуточный надой, кг	13,7	11,8

Для выпуска животных из доильного зала установлены ротационные ворота, которые, оборачиваясь, подталкивают коров к выходу и одновременно включают систему дополнительного смывания навоза с места, где находились животные. Это позволяет поддерживать постоянную чистоту в доильном зале. Затраты времени на выход 16 коров из группового станка составляют 4 сек.

Обработку вымени перед доением в «ДМК» осуществляют пенообразующим средством марки «Udder Foam» с последующим обтиранием индивидуальной одноразовой сухой салфеткой. После доения вымя обрабатывают йодсодержащей жидкостью «Udder Star».

В АФ «Заря» доение трёхкратное и осуществляется в доильном зале (построенном за счет реконструкции старого помещения), с двумя

доильными установками типа «Елочка» фирмы «Westfalia Surge» (2x6). Установки расположены параллельно друг другу и оборудованы доильными аппаратами «Стим-Пулс». Две установки обслуживают два оператора машинного доения.

Коровы в групповом станке стоят под углом  $45^{\circ}$  к рабочей траншее, и обращены боком к оператору. Выпуск животных из станка происходит в выходные ворота, где коровы следуют одна за другой, что требует затрат труда как подгонщика, так и оператора машинного доения. Процесс выхода 6 коров занимает 35 сек.

Обмыв вымени в АФ «Заря» проводят из разбрызгивателя тёплой водой, затем обтирают вымя салфеткой. Сдаивание первых струй молока осуществляют в контрольную чашку.

На «ДМК» на преддоильное, последоильное обслуживание и доение за одно доение на корову тратится в среднем 5 мин 50 сек. Длительность одного доения всего поголовья составляет 5ч 42 мин. Установлено, что оператор тратит на преддоильную обработку и подготовку вымени четырёх коров 72-75 сек.

Таким образом, одевание доильных стаканов после первого контакта оператора с коровой несколько запаздывает. Время, за которое корова должна быть подключена к аппарату, составляет не более 50-65 сек. Опоздание по подключению аппарата приводит к неполному выдаиванию молока.

Наиболее оптимальным уровнем вакуума во время доения коров основного стада является 37,2-42,5 кПа. Для установки «Параллель» характерен постоянный режим вакуума во время доения 42 кПа, что соответствует оптимальным нормам, это в свою очередь способствует снижению травмирования сосков, а также позволяет уменьшить процент заболевания животных маститом.

В АФ «Заря» с переводом коров на доение аппаратами «Стим-Пулс» фирмы «Westfalia Surge» заболевания животных значительно уменьшилось: в клинической форме - на 3,0%, в субклинической - на 4,0% в отличие от показателей заболеваний при доении аппаратами ДА-1 «Майга».

На «ДМК», при использовании доильных аппаратов фирмы «Вои – Матик», также прослеживалась тенденция уменьшения случаев заболеваний коров маститом до 3%, что подтверждают и показатели электропроводности молока на измерители «Perfection 3000».

При доении в молокопровод молоко попадает очищенным от примесей в танк-охладитель. Все частицы размером более 0,05 мм отделяются при прохождении через фильтр, который легко разбирается и моется. С попаданием в танк первых струек молока начинается процесс охлаждения до +7<sup>0</sup>С.

После окончания процесса доения операторы обмывают доильные аппараты теплой водой с жидким моющим средством, затем устанавливают на автоматическую промывку. На «ДМК» промывка осуществляется в течение 70 мин. с использованием кислоты «Acid 3x» и щелочи «Sana guard», промывка охлаждающего танка - растворами «San Alkalin» и «San Acide.» Все вещества производства фирмы «Вои – Матик».

В АФ «Заря» промывку и дезинфекцию оборудования проводят щелочными и кислотными препаратами продукции «CIRCO», рекомендованными фирмой «Westfalia Surge». Такая система охлаждения и промывки позволяет получить молоко с бактериальным обсеменением до 50 тыс. бактерий и содержанием соматических клеток 220-280 тыс. в 1 мл, что значительно повышает сортность и закупочную цену продукции.

**Выводы.** Комплексная оценка всех составляющих технологии производства молока на двух молочных комплексах свидетельствует, что беспривязное содержание молочного стада численностью 800 голов с

доением в доильном зале на установке «Параллель» фирмы «Вou – Matik» (2x16) является более эффективным.

Анализ работы доильных установок типа «Елочка» и «Параллель» показал, что переоборудование ферм данной техникой значительно сокращает время доения, облегчает физические нагрузки на операторов машинного доения, снижает затраты труда.

Срок окупаемости затрат на переоборудование фермы современной доильной техникой зависит от уровня продуктивности коров, численности молочного стада, реализационной цены и себестоимость 1 ц молока, рентабельности его производства.

### Список литературы

1. Габриелян Р.Э. Адаптация технологических параметров к условиям беспривязного содержания //Интенсификация производства продуктов животноводства.-г. Жодино 30-31 октября.-2001.– С.172.

2. Зубец М. В. Этология крупного рогатого скота / Зубец М. В., Токарев Н. Ф., Винничук Д. Т. – К. : Аграрна наука, 1996. – 213 с.

3. Кармановский Л. П. Обеспечение молочного животноводства новыми технологиями / Л. П. Кармановский // Зоотехния. – 2001. – №3. – С. 20-22.

4. Луценко М., Ясенецький. Тенденції розвитку технологій виробництва молока та обладнання для утримання великої рогатої худоби в європейських країнах //Пропозиція.-2001.-№6.- С.102-104.

5. Методические рекомендации по совершенствованию организации производства и труда на молочных комплексах / В.А.Волосожар; - Х., ВАСХНИЛ. Науч. Иссл. Ин-т животноводства Лесостепии Полесья УССР. – 1979. – 38 с.

6. Смоляр В. Діагностика маститу, як спосіб оздоровлення поголів'я корів //Пропозиція.-2005.-№7.– С.120-121.

7. Яковчик С. Г., Ганущенко О. Ф. Мировой опыт интенсификации молочного скотоводства и актуальность его использования в хозяйствах

Беларуси: практ. пособие / С. Г. Яковчик, О. Ф. Ганущенко. – Минск : Белорусское сел. хоз-во, 2010. – С. 20-23.

***Сведения об авторах:***

**Косов Виталий Анатольевич** – старший преподаватель кафедры кормления и разведения животных государственного образовательного учреждения Луганской Народной Республики «Луганский национальный аграрный университет», [kosoff13@yandex.ru](mailto:kosoff13@yandex.ru).

Почтовый адрес - 91008, г. Луганск, городок ЛНАУ, биолого-технологический факультет, В-203.

УДК 637.5:636.4:631.147 (477.61)

**ПЕРСПЕКТИВЫ ПРОИЗВОДСТВА ОРГАНИЧЕСКОЙ ПРОДУКЦИИ  
СВИНОВОДСТВА В УСЛОВИЯХ ЮГО-ВОСТОКА ДОНБАССА**

И.П. Мирошниченко

ГОУ ЛНР «ЛНАУ» г. Луганск, ЛНР

[assassins29@mail.ru](mailto:assassins29@mail.ru)

**Аннотация.** В статье рассмотрены вопросы ведения органического свиноводства его законодательная база, сформулированы положения об условиях содержания и методах ведения хозяйства в области органического животноводства, определены требования для внедрения производства органической свинины.

**Ключевые слова:** органическое свиноводство, этологические потребности, условия содержания, кормовая база, профилактика болезней и ветеринарная медицина.

UDC 637.5:636.4:631.147 (477.61)

## PERSPECTIVES OF MANUFACTURE OF ORGANIC PRODUCTION OF PIG LEAD IN THE CONDITIONS OF THE SOUTH-EAST DONBASS

I. Miroshnichenko

SEI LPR "LNAU" Lugansk, LPR

[assassins29@mail.ru](mailto:assassins29@mail.ru)

**Annotation.** The article deals with the issues of conducting organic pig production, its legislative base, the provisions on the conditions of maintenance and methods of farming in the field of organic livestock are formulated, the requirements for the introduction of organic pork production are defined.

**Key words:** organic pig production, ethological needs, living conditions, fodder base, disease prevention and veterinary medicine.

Доля производства сельскохозяйственной органической продукции за последние годы увеличилась в развитых странах мира в связи с тем, что значительно повысился спрос потребителей на данные продукты питания. Реформы в аграрном секторе экономики региона должны быть направлены на рост экспортного потенциала для поставки качественной продукции, которая будет соответствовать европейским требованиям; стимулировать развитие рынка органической продукции. В данном контексте законодательство по органическому производству согласованное с европейским должно играть важную роль в развитии аграрной политики государства и развитии органического рынка сельскохозяйственной продукции.

Во избежание загрязнения окружающей среды, органическое свиноводство должно способствовать становлению тесной связи между производством и агрономией с помощью внедрения соответствующего многолетнего севооборота и поставкой органических экологически безопасных удобрений [5].

Экологически безопасное свиноводство должно соответствовать высоким стандартам содержания животных. При его введении необходимо минимально обеспечить его соответствие положениям Европейской конвенции о защите животных, содержащихся для сельскохозяйственных целей [2].

Органическое ведение отрасли предусматривает как можно более полное обеспечение соответствующих этологических потребностей свиней. В связи с этим помещения, где содержатся животные, должны отвечать потребностям той или иной половозрастной группы свиней по показателям вентиляции, освещения и наличия достаточной станковой площади, которая обеспечивает свободу движений для каждого животного, с целью профилактики агрессивного поведения при «ранговом стрессе».

Таким образом, следует сформулировать основные положения об условиях содержания и методах ведения хозяйства в области органического свиноводства адаптированных к почвенно-климатическим условиям юго-востока Донбасса. Во-первых, необходимо обеспечить комфортное содержание свиней, которое может выходить за определенные пределы стандартов Содружества по благосостоянию животных и сельскохозяйственного производства в целом. Во-вторых, нужно предотвращать слишком быстрое выращивание молодняка свиней, в частности, применение интенсивных методов [1].

В-третьих, система воспроизводства органического поголовья свиней должна быть нацелена на полное выполнение элементов технологии производства органическими методами. Это будет способствовать увеличению численности органических свиней, улучшению уровня самообеспечения и развития данного сектора.

В-четвертых, при подборе свиней нужно обращать внимание на их адаптационную способность к местным условиям и резистентность к

заболеваниям с целью минимизации ветеринарных мероприятий по лечению животных.

Таким образом, учитывая вышесказанное, необходимо отметить, что для внедрения производства органической свинины следует соблюдать следующие требования, в частности:

- происхождение свиней;
- условия содержания животных и технология;
- кормовая база;
- профилактика болезней и ветеринарная медицина.

При определении происхождения животных важно установить по какому методу они выращивались: органическому или неорганическому.

Если свиньи выращивались по органическому методу содержания, при отборе молодняка и породы следует обратить внимание на способность животных адаптироваться к условиям среды, уровень их здоровья. Нужно избегать животных определенных пород или линий, которые используются в интенсивном производстве, что характеризуются наличием специфических болезней или проблем со здоровьем, в частности: синдрома стресса свиней, синдрома PSE, внезапной смертности, самопроизвольного выкидыша и сложных родов, требующих кесарева сечения. Желательно отдавать предпочтение местным породам и линиям [1].

Свиньи, выращенные в условиях неорганического производства, могут считаться органическими только после периода конверсии, при условии, что они были изъяты из хозяйства живой массой, не превышающей 35 кг и содержались в последующем по принципам органического производства. Разрешается вводить долю взрослых свиноматок, выращенных на неорганической основе, если она не будет превышать 20% взрослого поголовья свиней в год. Если в основном стаде свиней находится менее пяти голов, то для его обновления разрешается вводить только одно животное в год. Неорганическое поголовье свиней может увеличиваться до 40%, в

случаях, когда происходит значительное расширение фермы, увеличение основного поголовья, изменение породы или специализации фермы, при условии получения предварительного разрешения в уполномоченных органах [3].

Таблица

Минимальная площадь, необходимая для свиней при содержании в помещении и на улице

Половозрастные группы	Площадь в помещении (полезная площадь которую могут использовать животные)		Площадь на открытых площадках (кроме пастбищ)
	живая масса, кг	на голову, м <sup>2</sup>	на голову, м <sup>2</sup>
Свиноматки с поросятами до 40 дней	170-240	7,5 на матку	2,5
Молодняк на откорме	до 50	0,8	0,6
	до 85	1,1	0,8
	до 110	1,3	1
Поросята	12-30	0,6	0,4
Племенные животные	160-240	2,5	1,9
Хряки	180-310	6,0 та 10,0 если станки используются для естественного спаривания	8,0

Технология содержания свиней ориентируются на создание им комфортных и максимально приближенных к физиологическим потребностям условий. Минимальная площадь нужна для животных при содержании в помещении и на улице, а также другие характеристики условий содержания для различных категорий животных указаны в таблице [5].

Станковая площадь в помещении должна обеспечивать комфорт, благополучие и удовлетворение определенных присущих потребностей животных, которые зависят, в частности, от их пола и возраста. Также следует принимать во внимание поведенческие потребности свиней, которые зависят, от размера группы и породы животных. Плотность посадки должно обеспечивать надлежащие условия содержания, при которых они имеют

достаточно места, чтобы стоять, легко ложиться, поворачиваться и делать все естественные движения [4].

Ограждения, отопление и вентиляция помещения должно обеспечивать поддержание циркуляции воздуха, запыленности, температуры, относительной влажности воздуха и концентрации газа в безвредных для животных пределах. Здание должно обеспечивать достаточную вентиляцию и естественное освещение. Необязательно содержать животных в капитальных помещениях в областях с климатическими условиями, которые позволяют находиться животным на улице. Молодняк свиней не следует удерживать на плоских настилах или в клетках для поросят. Площадки для выгула должны обеспечивать возможность дефекации для свиней и рытье земли. Для рытья можно использовать различные субстраты [5].

В помещении необходимо предусмотреть удобную, чистую и сухую зону пола для лежания или отдыха животных, которая имеет достаточную площадь и состоит из сплошной конструкции пола без щелей. В зоне отдыха должно быть просторное сухое место для лежания с подстилкой. В качестве подстилки следует использовать солому или другой соответствующий природный материал. Подстилку можно улучшать и обогащать любыми минеральными продуктами, перечень которых содержится в Приложении I постановления комиссии (ЕС) №889 / 2008 от 5 сентября 2008 [4; 5].

Полный перечень практических методов хозяйствования и условий содержания животных представлены в статье 14 пункта 1 (b) постановления совета (ЕС) № 834 / 2007 от 28 июня 2007 и в части 2 главы 2 постановления комиссии (ЕС) №889 / 2008 от 5 сентября 2008 года.

Относительно кормления животных следует отметить следующие положения. Корма для кормления должны быть из того же хозяйства, где содержатся свиньи, или из другого хозяйства с органическим производством того же региона. Поголовье следует кормить органическими кормами, которые соответствуют нормам кормления животных на разных стадиях их

роста и развития. Часть рациона может содержать корма из хозяйств, находящихся на этапе перехода к органическому производству.

Свиньи должны иметь постоянный доступ к пастбищам или грубым кормам. Неорганические кормовые материалы растительного происхождения, кормовые добавки животного и минерального происхождения, другие продукты растительного происхождения, применяемых для кормления свиней, могут использоваться только если они разрешены для использования в органическом производстве в соответствии со статьей 16 постановления совета (ЕС) № 834/2007 от 28 июня 2007 года. Не должны применяться в кормлении стимуляторы роста и синтетические аминокислоты, выращивание новорожденных поросят должно основываться на естественном молоке, желательно материнском [4].

Дополнение к требованиям и перечень разрешенных кормовых добавок и правил кормления более конкретно представлены в приложениях постановления совета (ЕС) № 834/2007 от 28 июня 2007 года и в приложениях и части С главы 2 постановления комиссии (ЕС) №889 / 2008 от 5 сентября 2008 [4].

По профилактике болезней и ветеринарного лечения следует отметить, что профилактика болезней должна основываться на содержании животных в комфортных условиях благодаря выбору подходящего места, оптимальной конструкции сооружений, а также благодаря надлежащему ведению хозяйства и управлению, применение высококачественных кормов и выбора пород устойчивых к заболеваниям. То есть проблемы ветеринарной медицины при должном содержании свиней и использовании качественных кормов сводится к минимуму [3].

Обнаруженное больное животное следует лечить. Традиционные химически синтезированные ветеринарные препараты, в том числе антибиотики, могут применяться в случае необходимости и исключительно при условии, что применение фитотерапевтических, гомеопатических и

других средств нецелесообразно. Допускается использование иммунологических ветеринарных препаратов. При этом, нужно определить ограничения относительно курсов лечения и периодов выведения лекарства из организма. Разрешается использование ветеринарных медицинских средств для защиты здоровья людей и животных в соответствии с требованиями законодательства Содружества федерации IFOAM [1,4].

Итак, для производства органической продукции свиноводства хозяйству следует иметь достаточно ресурсов для полноценного обеспечения органическими кормами и надлежащими условиями содержания животных. Считаем уместным обратить внимание на вопросы создания органических кооперативов на основе программы всемирного органического движения.

Решив актуальные проблемы внедрения органического производства и создав полноценную систему взаимодействия между земледелием, растениеводством, животноводством и переработкой, будет возможно увеличить процент органической продукции на внутреннем рынке и как следствие улучшить уровень жизни населения.

### **Список литературы**

1. Organic Approaches to Rural Development Policy. Электронный ресурс. Режим доступа: <http://www.ifoameu.org/sites/default/files/page/>
2. Горбань С. Органічні свині згідно зі стандартами / С. Горбань // Ефективне тваринництво. - 2010. - № 6. - С. 11-14.
3. Постановление Комиссии (ЕС) 1235/2008 от 8 декабря 2008 г.
4. Постановление Совета ЕС № 834/2007 от 28 июня 2007 О органическое производство и маркировку органических продуктов и отмене Постановления ЕС № 2092/91.
5. Постановление Комиссии (ЕС) 889/2008 от 5 сентября 2008 г.

### ***Сведения об авторе:***

**Мирошниченко Игорь Павлович** – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, доцент кафедры технологии производства продукции крупного

животноводства и пчеловодства государственного образовательного учреждения Луганской Народной Республики «Луганский национальный аграрный университет», [assassins29@mail.ru](mailto:assassins29@mail.ru).

Почтовый адрес - 91008, г. Луганск, городок ЛНАУ, биолого-технологический факультет, В-203.

УДК 636.1.082

## **РАБОТОСПОСОБНОСТЬ ЛОШАДЕЙ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ КРЕПОСТИ ТИПА КОНСТИТУЦИИ ИХ МАТЕРЕЙ**

Н.В. Волгина, П.П. Быкадоров

ГОУ ЛНР «Луганский национальный аграрный университет», г. Луганск  
[pavel-1605@mail.ru](mailto:pavel-1605@mail.ru)

**Аннотация.** Учитывая актуальность вопроса о влиянии типа конституции на племенные и продуктивные качества, как самих животных разных видов, так и их потомства, целью нашей работы было изучение влияния крепости типа конституции кобыл-матерей на работоспособность их потомства в разном возрасте.

Работа проводится по теме “Обоснование методов совершенствования пород лошадей разных направлений рабочей продуктивности по крепости типа конституции” (№ государственной регистрации 0113U008093, 2013-2018 гг.) на поголовье лошадей орловской рысистой породы, выращенном в Лимаревском конном заводе № 61 Луганской области. Комплексную оценку крепости типа конституции кобыл орловской рысистой породы (n=38) 1987-2002 гг. рождения и их потомства (n=116) 1994-2013 гг. рождения, проводили по собственной методике.

Установлено, что за 20-летний период от 38 кобыл орловской рысистой породы было получено 116 потомков, которые отличались разной работоспособностью в зависимости от их пола, возраста и крепости конституции матерей. Доказано, что крепость типа конституции племенных

кобыл, используемых в воспроизводстве, влияет на работоспособность их потомства не зависимо от пола и возраста, обеспечивая прогресс резвости молодняка в пределах 1,1-7,8 сек. Определены высокие коэффициенты корреляции (до 0,721) работоспособности жеребчиков и кобылок в различном возрасте с крепостью типа конституции их матерей.

**Ключевые слова:** крепость типа конституции, рабочая продуктивность, орловская рысистая порода.

UDC 636.1.082

## RELATIONSHIP CAPACITY FOR WORK OF HORSES FROM THE STRONG OF THEIR MOTHER'S CONSTITUTION TYPE

N. Volgina, P. Bykadorov

SEI LPR "LNAU" Lugansk, LPR

[pavel-1605@mail.ru](mailto:pavel-1605@mail.ru)

**Annotation.** The question influence of the constitution type on breeding and productive qualities of animals different species and their offspring is relevant. Researched capacity for work of offspring at different ages in depending strong of the mares constitution type.

The work is carried out on the topic “Justification of methods the improvement of breeds of horses different directions capacity for work productivity at the strong of constitution type” (№ state registration 0113U008093, 2013-2018 yr.). Horse Orlov Trotter breed grown on Lymarivka stud farm №61 of Lugansk regions. Comprehensive assessment the strong of the mares constitution type Orlov Trotter breed (n=38) 1987-2002yr. of birth and their offspring (n=116) 1994-2013 yr. of birth carried out in its own method.

It has been educed, the 116 offspring's differed on capacity for work depending on gender, on age and on strong of the mares constitution type, received from 38 mare Orlov Trotter breed over the period of 20-years It has been proven,

that strong of the brood mares constitution type affect the capacity for work of their offspring regardless of gender and age. It's ensures the progress of the youth's sobriety within the limits of 1,1-7,8 sec. High reliability factors (to 0,721) capacity for work with the strong constitutional type mothers' of foals and of fillies in different ages, it has been determined.

**Key words:** the strong of constitutional type, capacity for work, Orlov Trotter breed

**Введение.** Известно, что материнский организм влияет на формирование потомства [7, с. 22]. По данным некоторых авторов [3, с. 180], для роста и развития молодняка значение имеет конституция матери, а в процессе онтогенеза у потомков формируется тот же тип конституции, что и у матерей.

По мнению В.О. Витта [5, с. 103] конституциональная прочность кобыл-матерей влияет на продолжительность жеребости самих кобыл и на формирование плода. Считается, что от крепости конституции матерей зависят не только репродуктивные способности самих животных разных видов, а даже особенности эмбрионального развития плода с последующим влиянием на строение тела [1, с. 43].

Исследования литературных источников свидетельствуют, что как для проявления высокой работоспособности, так для племенного использования наиболее желательным является животные крепкого типа конституции большинства пород.

Выдающиеся по работоспособности лошади русской и орловской рысистых, чистокровной верховой и чистокровной арабской пород отличаются сухостью, прочностью и плотностью конституции [2, с. 9] [4, с. 24].

Вместе с тем, в истории коннозаводства много случаев, когда выдающиеся по рабочей продуктивности и племенным качествам лошади имели склонность к ослаблению крепости конституции.

Проявление высокой работоспособности и в дальнейшем получение первоклассного потомства от лошадей даже с наличием слабости и недостатков конечностей является неслучайным за счет обоснованных подборов. Подтверждением этому могут быть результаты анализа заводских качеств выдающихся лошадей [10, с. 14]. Причем, это утверждение касается не только их рабочих и племенных качеств, а и типа конституции.

К сожалению, часто желание получить животных высокой работоспособности без учета типа приводит к обратным результатам. Отбор лошадей донской породы только по показателям резвости, без учета конституциональных и адаптивных признаков приводит к потере не только типа донского коня, а и ухудшению других ценных качеств [8, с. 19].

По этому поводу еще П. Н. Кулешов на Всероссийском съезде коннозаводчиков в Москве в 1910 году заметил: “...погоня за наивысшей резвостью ведет к понижению среднего роста породы, удлинению ног за счет глубины туловища, повышению нервности, ослаблению конституции...” [6, с. 10].

Учитывая актуальность вопроса о влиянии типа конституции на племенные и продуктивные качества, как самих животных разных видов, так и их потомства, целью нашей работы было изучение влияния крепости типа конституции кобыл-матерей на работоспособность их потомства в разном возрасте.

**Материалы и методы исследования.** Работа проводится по теме “Обоснование методов совершенствования пород лошадей разных направлений рабочей продуктивности по крепости типа конституции” (№ государственной регистрации 0113U008093, 2013-2018 гг.) на поголовье лошадей орловской рысистой породы, выращенном в Лимаревском конном заводе № 61 Луганской области.

Комплексную оценку крепости типа конституции кобыл орловской рысистой породы (n=38) 1987-2002 гг. рождения и их потомства (n=116) 1994-2013 гг. рождения, проводили по собственной методике [9]. По

крепости типа конституции кобыл разделили на три группы: 1 группа – лошади крепкого типа конституции, 2 группа – лошади с уменьшением крепости к нежному, 3 группа – лошади с увеличением крепости к грубому типу. У молодняка с учетом возраста и пола изучали: работоспособность в 2, 3 4 года и старше. Рассчитали коэффициенты корреляции тип конституции матери – работоспособность потомства.

Все материалы работы статистически обработаны с использованием компьютерной программы Microsoft Excel.

**Результаты и обсуждение.** Установлено, что за 20-летний период от 38 кобыл орловской рысистой породы было получено 116 потомков, которые отличались разной работоспособностью в зависимости от их пола, возраста и крепости конституции матерей (табл. 1).

Выявлено, что жеребчики имели более высокую работоспособность, чем кобылки независимо от возраста и крепости типа конституции матерей. При этом разница между группами с возрастом сокращалась и составила в: 2 года 1,2-2,4 сек, 3 года – 0,6-1,6 сек, 4 года и старше – 0,3-0,4 сек.

Таблица 1

Работоспособность потомства, полученного от матерей разных типов конституции

Группа кобыл	Потомки кобыл									
	Пол	2 года			3 года			4 года и старше		
		n	M±m, см	Cv, %	n	M±m, см	Cv, %	n	M±m, см	Cv, %
1	жер.	28	2.29,4±0,9	15,3	25	2.20,4±1,2	8,4	23	2.13,4±0,7	5,2
	коб.	25	2.30,6±1,3	14,8	25	2.21,9±1,3	7,2	23	2.13,8±0,3	6,1
2	жер.	12	2.30,4±1,7	16,2	9	2.25,1±1,7	6,3	5	2.15,4±0,9	7,5
	коб.	10	2.31,8±1,3	10,5	3	2.26,7±0,3	2,1	-	-	-
3	жер.	23	2.30,5±1,5	15,6	23	2.28,2±0,5	9,8	22	2.15,8±0,5	8,4
	коб.	18	2.32,2±1,4	12,4	15	2.28,8±0,9	9,7	15	2.16,1±0,8	9,1
Итого		116	-	-	100	-	-	88	-	-

Кроме того, с возрастом во всех трех группах наблюдается закономерный прогресс резвости лошадей. Наибольшим он выявился в 1-й группе и составил 16,0 и 16,8 сек по жеребчикам и кобылкам соответственно, во 2-й и 3-й группах – 15,0 и 14,7-15,7 сек соответственно. Преимущество в первой группе по прогрессу резвости, по нашему мнению, является результатом влияния крепости конституции матерей на работоспособность потомства.

Подтверждением этого предположения является наличие разницы между группами и жеребчиков и кобылок по резвости. Так, жеребчики, полученные от матерей крепкого типа конституции по резвости превысили жеребчиков 2-х других групп в 2 года – до 1,1 сек, 3 года – до 7,8 сек, в 4 года – до 2,4 сек; преимущество кобылок 1 группы составило – 1,6 сек, 6,9 сек, 2,3 сек соответственно возрасту.

Таким образом, установлено, что крепость типа конституции племенных кобыл, используемых в воспроизводстве, влияет на работоспособность их потомства не зависимо от пола и возраста, обеспечивая прогресс резвости молодняка в пределах 1,1-7,8 сек. Это подтверждает расчет коэффициентов корреляции крепости типа конституции матерей и резвости потомства в разном возрасте (табл. 2).

Таблица 2

## Корреляция резвость потомства – крепость типа конституции матерей

Группа кобыл	Пол	r резвость молодняка – крепость конституции матери		
		2 года	3 года	4 года и старше
1	жер.	0,644*** ±0,02	0,631***±0,02	0,624***±0,01
	коб.	0,721***±0,01	0,528***±0,07	0,322***±0,08
2	жер.	0,643***±0,08	0,418***±0,09	0,554***±0,07
	коб.	0,324***±0,06	0,532***±0,03	0,295***±0,05
3	жер.	0,581***±0,12	0,391***±0,09	0,621***±0,11
	коб.	0,412***±0,09	0,623***±0,13	0,232***±0,09

Установлены высокие коэффициенты корреляции (до 0,721) независимо от пола и возраста молодняка. Имеются незначительные колебания величины этих показателей, но без какой-либо зависимости от учтенных факторов, то есть типа конституции матерей, возраста и пола лошадей.

#### **Выводы:**

1. Установлено, что за 20-летний период от 38 кобыл орловской рысистой породы было получено 116 потомков, которые отличались разной работоспособностью в зависимости от их пола, возраста и крепости конституции матерей. Доказано, что крепость типа конституции племенных кобыл, используемых в воспроизводстве, влияет на работоспособность их потомства не зависимо от пола и возраста, обеспечивая прогресс резвости молодняка в пределах 1,1-7,8 сек.

2. Определены высокие коэффициенты корреляции (до 0,721) работоспособности жеребчиков и кобылок в различном возрасте с крепостью типа конституции их матерей.

Исследования продолжаются в направлении изучения взаимосвязи «экстерьер – интерьер (кровь, кожа) – работоспособность – тип конституции потомства» в зависимости от крепости типа конституции матерей, что значительно расширит возможности практической селекции в коневодстве и обогатит теорию конституции новыми фактами.

#### **Список литературы**

1. Акимова Л. П. Особенности эмбрионального развития свиней различного типа конституции / Л. П. Акимова // Животноводство. – 1985. – № 4. – С. 42–43.

2. Балакшин О. Современная чистокровная лошадь / О. Балакшин, В. Хотов // Коневодство и кон. спорт. – 1996. – № 5/6. – С. 7–9.

3. Борисенко Е. Я. Рост и развитие молодняка, полученного от ярославских коров разных конституциональных типов / Е. Я.

Борисенко, М. М. Кот, Р. И. Булатов // Изв. Тимирязев. с.-х. акад. – М., 1976. – Вып. 2. – С. 173–181.

4. Бочкарев К. Листопад / К. Бочкарев // Коневодство и кон. спорт. – 1984. – № 10. – С. 24.

5. Витт В.О. Физиологическое и зоотехническое значение продолжительности внутриутробного развития / В. О. Витт // Докл. Моск. с.-х. акад. им. К. А. Тимирязева. – 1961. – Вып. 62. – С. 99–104.

6. Горин В. А. Из истории прилития орловскому рысаку крови чистокровной верховой и американской рысистой пород / В. А. Горин // Коневодство и кон. спорт. – 2002. – № 6. – С. 7–11.

7. Ласков А. Тренинг дончаков / А. Ласков // Коневодство и кон. спорт. – 1984. – № 5. – С. 18–19.

8. Пат. України на корисну модель № 69601, МПК А01К 67/00. Спосіб оцінки міцності типу конституції коней рисистих порід / Н. В. Волгіна, Д. А. Волков ; заявник і власник Луган. нац. аграр. ун-т. – № u 2011 10930; заявл. 12. 09. 2011; опубл. 10.05.2012, Бюл. № 9.

9. Хотов В. Андорра / В. Хотов // Коневодство и кон. спорт. – 1989. – № 1. – С. 13–14.

#### *Сведения об авторах:*

**Волгина Наталья Васильевна** – доктор сельскохозяйственных наук, доцент, доцент кафедры технологии производства и переработки продукции животноводства государственного образовательного учреждения Луганской Народной Республики «Луганский национальный аграрный университет».

Почтовый адрес - 91008, г.Луганск, городок ЛНАУ, биолого-технологический факультет, В-203.

**Быкадоров Павел Петрович** – ст. преподаватель кафедры технологии производства и переработки продукции животноводства государственного образовательного учреждения Луганской Народной Республики «Луганский национальный аграрный университет», [pavel-1605@mail.ru](mailto:pavel-1605@mail.ru).

Почтовый адрес - 91008, г.Луганск, городок ЛНАУ, биолого-технологический факультет, В-203.

УДК 636.082.35:636.083/.086

## **ВЛИЯНИЕ РЕЖИМНОГО КОРМЛЕНИЯ ТЕЛЯТ РАСТИТЕЛЬНЫМИ КОРМАМИ НА ИХ РОСТ И РАЗВИТИЕ**

А.В. Наумочкина, В.В. Нестеренко, С.В. Каплун

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

**Аннотация.** Проведенный анализ исследований показал, что режимный метод кормления телят растительными и молочными кормами положительно влияет на их уровень энергии роста по сравнению с методом свободного доступа телят к кормам.

**Ключевые слова:** корма, телята, кормление, живая масса, среднесуточные приросты.

UDC 636.082.35:636.083/.086

## **EFFECT OF RESTRICTED FEEDING OF CALVES VEGETABLE FOODS ON THEIR GROWTH AND DEVELOPMENT**

A. Naumochkina, V. Nesterenko, S. Kaplun

SEI LPR "LNAU" Lugansk, LPR

**Annotation.** The analysis of the studies showed that the regime method of feeding calves with vegetable and dairy feed has a positive effect on their level of growth energy compared to the method of free access to feed.

**Key words:** feed, calves, feeding, live weight, average daily growth.

**Введение.** Современная технология промышленного производства молока требует ежегодно повышенного ввода в основное стадо первотелок, это сопряжено с необходимостью выращивания большого количества ремонтного молодняка в нетельных хозяйствах, а также на специализированных фермах.

Организация такой работы на крупных фермах должна строиться с учетом рационального расходования кормов и затрат труда за счет совершенствования технологии содержания молодняка, методов и режимов его кормления, эффективного применения машин и механизмов.

Зоотехническая наука и практика животноводства показывают, что при организации рационального кормления жвачных животных немаловажное значение имеет периодичность и кратность поедания и пережевывания корма в течение суток.

Классическими исследованиями школы академика И.П. Павлова доказано, что в зависимости от вида пищи, пищевого режима (кратность и своевременность кормления, разнообразие рационов, порядок скармливания) резко изменяются секреторная и моторная функции пищеварительной системы.

И.П. Павлов [3] на основе своих экспериментов пришел к выводу, что прием пищи усиливает секрецию пищеварительных желез и для каждого вида корма ход секреции стереотипен.

На основе физиологической природы сельскохозяйственных животных можно разработать наиболее оптимальный физиологически здоровый режим кормления и отдыха животных. Режим кормления должен обеспечивать также получение максимального количества животноводческой продукции с минимальными затратами кормов, времени и физического труда для обслуживания животных.

Режим и организация кормления животных приобретает особо важное значение в условиях современной промышленной технологии содержания молочного скота. При этом можно рассматривать четыре основных варианта:

- поедание корма при фиксации животного у кормушки. Доступ к корму не ограничен временем;
- поедание корма без фиксации животного у кормушки. Доступ к корму не ограничен временем;

- поедание корма при фиксации животного у кормушки. Доступ к корму в течение суток регламентирован во времени;

- поедание корма без фиксации животного. Доступ к корму в течение суток регламентирован во времени.

На основе сказанного, с технологических позиций следует уточнить термин «кратность кормления», который очень распространен в зоотехнической литературе. Говоря, о кратности кормления в течение суток, многие авторы Е.И. Админ [1], В.С Крюков, В.И.Фисин [2] имеют в виду кратность раздачи корма животным. Ведь известно, что корм можно задавать два раза в сутки, а животные могут его поедать за 5 -8 и более непрерывных периодов.

Цель нашей работы состояла в том, чтобы изучить и обосновать эффективность метода режимного кормления телят растительными и молочными кормами.

**Материалы и методы исследования.** Работу проводили на животных черно-пестрой породы. Телят до 10-дневного возраста содержат в профилактории в индивидуальных клетках, а в возрасте от 11 дней до 4-х месяцев – в телятнике по 15 голов в групповых клетках, имеющих кормушки и автопоилки. Годовые удои коров на ферме за последние годы составляют 3800 – 4200 кг молока.

Для решения поставленных задач нами был проведен опыт, в котором изучалось влияние режимного кормления телят растительными кормами с 12, 38 и 60-дневного возраста на их рост и развитие. Опыт проводили согласно схеме (табл.1).

Для проведения опыта сформировали три группы телят черно-пестрой породы. Подбирали животных по методу пар – аналогов с учетом возраста, живой массы и продуктивных качеств родителей.

Началу опытного периода предшествовал подготовительный, длительность которого составляла 10 дней. В этот период телочек во всех трех группах содержали беспривязно в групповых станках, по 14 голов в каждом.

Таблица 1

## Схема опыта

Группы телят	Количество, голов	Режим кормления телят				Интервал между кормлениями всеми видами кормов, час/мин.
		молоком		растительными кормами		
		время выпойки, час/мин.	интервал между кормлениями, час/мин.	время поедания, час/мин.	интервал между кормлениями, час/мин.	
I	14	9.30 – 16.00	17.30 – 6.30	время кормления ограничено 6.00 – 8.00 18.00 – 20.00	12.00 12.00	12.00 3.30 6.30 2.00
II	14	9.30 – 16.00	17.30 – 6.30	время кормления ограничено 6.00 – 7.30 12.00-13.00 18.00-19.30	12.00 6.00	12.00 3.30 2.30 4.00 2.00
III	14	9.30 – 16.00	17.30 – 6.30	время кормления не ограничено, начало раздачи корма 6.00 – 18.00	12.00 12.00	12.00 3.30 6.30 2.00

Во всех трех группах доступ животных к кормам был свободным, время на поедание растительных кормов не ограничивали, молочные корма раздавали два раза: утром и вечером.

По истечении подготовительного периода был начат опытный, длительность которого составляла 92 дня. Режим содержания подопытных животных не меняли, а режим кормления изменился.

Животным первой группы доступ к кормам ограничили. Растительные корма телята поедали с 6.00 до 8.00 и с 18.00 до 20.00, общая продолжительность кормления за сутки составляла 4 часа.

Доступ телят к растительным кормам был ограничен также и во второй группе. Они поедали корма с 6.00 до 7.30, с 12.00 до 13.00 и с 18.00 до 19.30. Общая длительность кормления за сутки также составляла 4 часа.

Для третьей - контрольной группы телят доступ к кормам был свободным в течение суток, т.е. время на поедание растительных кормов было не ограничено.

Молочные корма (цельное и снятое молоко) телятам всех групп раздавали по режиму подготовительного периода два раза в день: утром с 9.30 до 10.00 и вечером с 16.00 до 16.30.

В расчете на 1 голову за молочный период телята получали 250 кг цельного молока и 320 кг снятого молока. Содержание опытных животных было беспривязное в групповых станках.

Рационы для телят составляли с учетом возраста, живой массы, планируемых среднесуточных приростов. В состав рациона входили: молоко цельное и снятое, комбикорм, сено бобово – злаковое, силос кукурузный, люцерновая резка искусственной сушки.

Для характеристики линейного роста использовали следующие экстерьерные промеры: высоту в холке и крестце, ширину и глубину груди, ширину в маклоках, в тазобедренных сочленениях и седалищных буграх, косую длину туловища, обхват груди за лопатками, обхват пясти.

**Результаты и обсуждение.** Об эффективности режимного кормления животных можно судить по показателям их весового и линейного роста.

Все подопытные животные интенсивно росли и хорошо развивались в соответствующие возрастные периоды и имели достаточно высокий уровень прироста, что видно из таблицы 2 и 3.

Данные таблиц показывают, что интенсивность роста животных в опытных группах была выше по сравнению с контрольной. При постановке на опыт живая масса телят во всех трех группах в среднем была практически одинаковой. После первого месяца опыта животные I и II групп по своей массе тела превосходили аналогов из контроля на 1,0 – 3,0 кг или на 0,8 – 2,8%.

В течение второго месяца живая масса телят I группы была на 1,0 кг (0,8%) больше, чем в контрольной III группе. К концу опыта преимущество

телят I и II по сравнению с контролем выражалось соответственно 3,7кг (2,6%) и 1,0кг (0,8%). Однако при биометрической обработке эта разница по живой массе между телятами статистически была недостоверной: в первой группе -  $P < 0,418$ , а во второй -  $P > 0,136$ .

Таблица 2

Живая масса телят в опытный период, кг,  $M \pm m$ 

Группы телят	Живая масса в начале опыта, кг	Месяцы опыта			В % от III группы
		1	2	3	
I	80,0 ± 4,0	101,3 ± 4,3	122,1 ± 5,7	147,3 ± 6,3	102,6
II	79,7 ± 3,8	99,3 ± 4,5	121,3 ± 5,4	144,6 ± 6,2	100,8
III	80,7 ± 3,6	98,5 ± 3,8	121,1 ± 5,3	143,6 ± 6,2	100,0

Таблица 3

Энергия роста телят,  $M \pm m$ 

Группы телят	Количество голов	Возраст перед началом опыта, дней	Среднесуточные приросты, г,				В % от III группы
			1	2	3	в среднем за период опыта	
I	14	40 ± 4,0	687 ± 36	694 ± 53	813 ± 41	731 ± 32	106,9
II	14	39 ± 3,6	632 ± 25	730 ± 41	755 ± 35	705 ± 27	103,1
III	14	38 ± 3,0	574 ± 31	753 ± 68	726 ± 50	684 ± 35	100,0

Весовые показатели как абсолютные, так и относительные, ещё не дают полного представления о росте и развитии отдельных статей телосложения. У молодых животных живая масса может оставаться без изменений, а рост в

ширину или высоту продолжаться. В наших исследованиях все промеры тела подопытных телят за период опыта увеличились. Телята I и II групп по таким промерам, как высота в холке, превосходили своих сверстниц с контрольной группы на 1,0 - 2,1%. Такая же тенденция наблюдается по промерам высоты в спине (1,5 - 1,8% и по обхвату груди за лопатками (4,2 - 2,2%). Косая длина туловища (палкой) у телят I группы увеличилась по сравнению с контрольной в меньшей степени, что связано с большим ростом этих животных в высоту, чем в длину.

#### **Выводы:**

1. Режимное кормление телят положительно влияет на уровень энергии роста в сравнении со свободным доступом к кормам в контрольной группе животных. В среднем за период опыта энергия роста в I группе, где применялось режимное кормление, составила 731г или 106,9% , во II группе – 705г или 103,1%, а в III контрольной группе среднесуточные приросты были на уровне 684г (100%).

2. Линейные промеры, их увеличение взаимосвязано с повышением энергии роста животных I и II групп.

#### **Список литературы**

1. Админ Е.И. Проведение отелов и выращивание новорожденных телят на фермах промышленного типа/Е.И.Админ// Животноводство.- 1992.- №5.-С.12-13.

2. Крюков В.С. Ограниченное кормление птицы яичных линий/В.С.Крюков, В.И. Фисин // Животноводство.-2006.- №7.-С.20-21.

3. Павлов И.П. – Полное собрание трудов I-II и I-III./И.П.Павлов.- М.:Изд-во АН СССР, 1951.-386с.

#### ***Сведения об авторах:***

**Наумочкина Антонина Власовна** – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, доцент кафедры технологии производства продукции крупного животноводства и пчеловодства государственного образовательного

учреждения Луганской Народной Республики «Луганский национальный аграрный университет», [BiotexnologLugansk@mail.ru](mailto:BiotexnologLugansk@mail.ru).

Почтовый адрес - 91008, г. Луганск, городок ЛНАУ, биолого-технологический факультет, В-203.

**Нестеренко Валентина Васильевна** – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, заведующая кафедрой технологии производства продукции крупного животноводства и пчеловодства государственного образовательного учреждения Луганской Народной Республики «Луганский национальный аграрный университет», [BiotexnologLugansk@mail.ru](mailto:BiotexnologLugansk@mail.ru).

Почтовый адрес - 91008, г. Луганск, городок ЛНАУ, биолого-технологический факультет, В-203.

**Каплун Сергей Владимирович** – ассистент кафедры технологии производства продукции крупного животноводства и пчеловодства государственного образовательного учреждения Луганской Народной Республики «Луганский национальный аграрный университет», [BiotexnologLugansk@mail.ru](mailto:BiotexnologLugansk@mail.ru).

Почтовый адрес - 91008, г. Луганск, городок ЛНАУ, биолого-технологический факультет, В-203.

УДК 636.028:638.124:577.23

## **ВЛИЯНИЕ БИОЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО ПОЛЯ ПЧЕЛИНОЙ СЕМЬИ НА ЛАБОРАТОРНЫХ ЖИВОТНЫХ**

Н.А. Ковалевский, А.Ю. Старицкий, А.В. Папченко

ГОУ ЛНР «Луганский национальный аграрный университет»

**Аннотация.** При проведении исследований установлено позитивное влияние биоэнергетического поля пчелиной семьи на лабораторных крыс. Биоэнергетическое поле пчел достоверно стимулирует белковый обмен в организме крыс, что подтверждается увеличением количества общего белка крови и индекса Ритиса.

**Ключевые слова:** биоэнергетическое поле, пчелиная семья, лабораторные крысы, белковые фракции крови, индекс Ритиса.

UDC 636.028:638.124:577.23

## **INFLUENCE OF THE BIOENERGETIC FIELD OF THE BEE COLONY ON LABORATORY ANIMALS.**

N. Kovalevsky, A. Staritsky, A. Papchenko

SEI LPR «Lugansk National Agrarian University»

**Annotation:** A positive impact of the bioenergetics field of a bee colony on laboratory rats has been established. Bioenergetics field of bees significantly stimulates protein metabolism in rats, which is confirmed by an increase in the amount of total protein in the blood and an increase in the Rytis index.

**Key words:** bioenergetics field, bee colony, laboratory rats, protein fractions of blood, Ritis index.

**Введение.** Влияние биоэнергетического поля пчелиной семьи на человека установлено исследованиями многих ученых. Определено влияние факторов апитерапии на сердечнососудистую и дыхательную системы и показатели нейрогуморальной регуляции человека [1]. А биорезонансное влияние пчелиной семьи на здоровье человека устанавливали в своих исследованиях ряд ученых и пчеловодов всего мира [2].

Лечебно-профилактическое применение биополя пчелиной семьи имеет место в медицине. Врачи-терапевты в своих исследованиях показали, что этот фактор можно использовать для диагностики, профилактики и лечения заболеваний человека. Для количественной оценки биополя пчелиной семьи в настоящее время разработаны измерительные приборы [3].

Однако в отечественной и зарубежной литературе нет достоверных данных о влиянии биополя пчелиной семьи на организм сельскохозяйственных и лабораторных животных. В связи с этим нами были поставлены опыты по исследованию влияния биоэнергетического поля на организм лабораторных животных, в частности лабораторных крысах.

**Цель исследования:** изучить влияние биоэнергетического поля пчелиной семьи на некоторые биохимические показатели крови лабораторных крыс.

**Материалы и методы исследования.** В опыте в качестве объекта исследования использовались лабораторные крысы, отобранные по принципу пар аналогов (по возрасту, полу, живой массе). Крысы размещались на улье в специально сконструированной коробке из дерева со съемной прозрачной крышкой, что позволяло наблюдать за поведением животных и не давало пчелам жалить испытуемых. Взятие крови осуществляли до начала опыта, после однократного размещения животных на улей с пчелами и через неделю после каждодневного нахождения крыс на улье из хвостовой вены с помощью микрошприца с гепарином. В сыворотки крови крыс определяли: АлАТ, АсАТ, общий белок, протеинограмму, ГГТ, холестерин. Биохимические исследования крови проводили в лаборатории клинической биохимии на кафедре внутренних незаразных болезней ЛНАУ.

**Результаты исследований.** Биохимические показатели сыворотки крови крыс до проведения опыта представлены в таблице 1. Согласно полученным данным биохимические показатели находятся в пределах реферативной нормы, за исключением  $\gamma$  – глобулинов, которые на 2,2% ниже нижней границы.

Однократное размещение испытуемых животных в течении 30 минут в зоне действия биополя пчелиной семьи привело к достоверному повышению уровня  $\gamma$  – глобулинов ( $p < 0,1$ ) как результат стимулирования иммунной реакции и повышение резистентности организма животных. Прочие биохимические показатели достоверно не изменились в сравнении с показателями до проведения опыта (таблица 2).

Таблица 1

## Биохимические показатели крови крыс до проведения исследований

№ крысы	АЛТ ммоль/ ч*л	АСТ ммоль/ ч*л	Общий белок г\л	Альбу мины %	$\alpha^1$ - глоб улин ы %	$\alpha_2$ - глоб улин ы %	$\beta$ - глобул ины %	$\gamma$ - глоб улин ы%	ГГТ ЕД\л	Холес терол Ммол ь\л
1	1,83	1,45	69,3	47,5	8,4	14,9	13,6	15,6	2	3,47
2	1,19	2,08	66,8	56,8	7,4	12,6	12,9	10,3	3	3,61
3	1,56	1,65	70,2	50,3	3,8	12,4	18,0	15,5	7	3,82
4	1,34	1,65	71,3	-	-	-	-	-	-	-
5	1,65	2,18	70,8	-	-	-	-	-	-	-
Сред- нее $\pm$	1,51 $\pm$ 0,11	1,80 $\pm$ 0,14	69,68 $\pm$ 0,79	51,53 $\pm$ 2,75	6,53 $\pm$ 1,40	3,3 $\pm$ 0,8	14,83 $\pm$ 1,60	3,8 $\pm$ 1,75	4,0 $\pm$ 1,53	3,63 $\pm$ 0,1
норма	1,64- 2,09	1,08- 2,93	68,0- 80,0	45-60	6-9	10-15	10-15	16-22	0-12	3,2-5,3

Таблица 2

## Биохимические показатели крови крыс после однократного расположения их на пчелиной семье

№ крысы	АЛТ ммоль/ ч*л	АСТ ммоль/ ч*л	Общий белок г\л	Альбум ины %	$\alpha^1$ - глобу лины %	$\alpha_2$ - глобу лины %	$\beta$ - глобу лины %	$\gamma$ - глобу лины %	ГГТ ЕД\л	Холесте рол Ммоль\л
1	1,83	1,25	70,1	49,6	6,9	12,3	12,4	18,8	5	3,57
2	1,98	1,65	68,4	50,8	5,7	11,9	15,4	17,8	5	3,87
3	1,99	1,32	72,4	43,6	6,1	10,0	13,7	26,6	3	4,01
4	1,73	1,98	74,5	-	-	-	-	-	-	-
5	1,34	1,67	73,4	-	-	-	-	-	-	-
Среднее $\pm$	1,77 $\pm$ 0,12	1,57 $\pm$ 0,13	71,76 $\pm$ 1,11	48,0 $\pm$ 2,23	6,23 $\pm$ 0,35	11,4 $\pm$ 0,71	13,83 $\pm$ 0,87	21,07 $\pm$ 2,78*	4,33 $\pm$ 0,67	3,82 $\pm$ 0,13
норма	1,64- 2,09	1,08- 2,93	68,0- 80,0	45-60	6-9	10-15	10-15	16-22	0-12	3,2-5,3

После размещения лабораторных крыс в течение 7 дней в зоне действия биополя пчелиной семьи с экспозицией в 30 минут ежедневно были получены следующие результаты (таблица 3). Уровень АсАТ достоверно увеличился ( $p < 0,1$ ) по сравнению с данными животных до опыта. Что говорит о более интенсивных обменных процессах в мышечной системе животного.

Таблица 3

Биохимические показатели крови крыс после ежедневного в течении 7 дней  
расположение на пчелиной семье

№ крысы	АЛТ моль \ч*л	АСТ моль \ч*л	Общий белок г\л	Альбу мины %	$\alpha$ 1- глобу лины %	$\alpha$ 2 – глобу лины %	$\beta$ – глобу лины %	$\gamma$ - глобу лины %
1	1,76	1,98	72,3	42,4	9,5	14,2	14,3	20,1
2	1,98	2,48	81,2	37,4	8,6	15,3	16,7	22,0
3	1,35	2,39	79,5	39,5	9,1	13,6	15,9	21,9
Среднее $\pm$	1,70 $\pm$ 0,18	2,28 $\pm$ 0,15*	77,67 $\pm$ 2,73**	39,77 $\pm$ 1,45**	9,07 $\pm$ 0,26	14,37 $\pm$ 0,5	15,63 $\pm$ 0,71	21,33 $\pm$ 0,62*
норма	1,64-2,09	1,08-2,93	68,0-80,0	45-60	6-9	10-15	10-15	16-22

Уровень общего белка достоверно увеличился как по сравнению с контрольной группой так и с данными на 1 день опыта ( $p < 0,5$ ). Это говорит о повышении уровня белкового обмена и как результат повышение его синтеза печенью. Биоэнергетическое поле пчелиной семьи достоверно стимулирует белковый обмен в организме лабораторных крыс, что подтверждается увеличением количества общего белка в крови и увеличением индекса Ритиса.

Также достоверно повысился уровень  $\gamma$  – глобулинов, что говорит о повышении иммунной защиты испытуемых животных ( $p < 0,1$ )

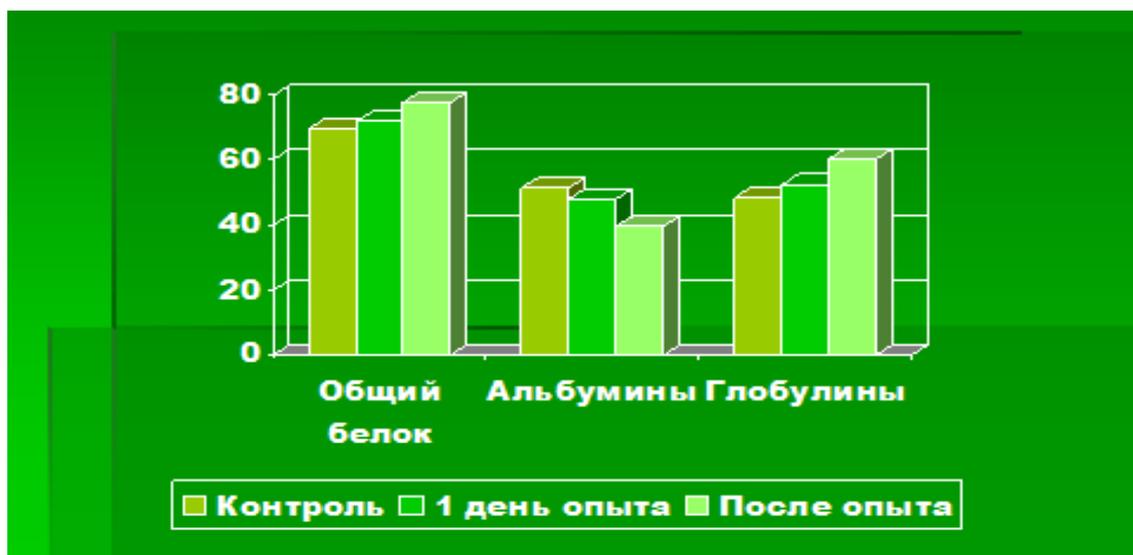


Рис. 1. Влияние биоэнергетического поля пчелиной семьи на количества общего белка сыворотки крови и протеинограмму крыс

### Выводы:

1. В первые сутки после воздействия наблюдаются не специфические проявления стресс-реакции.
2. Биоэнергетическое поле пчел достоверно стимулирует белковый обмен в организме крыс, что подтверждается увеличением количества общего белка в крови и увеличением индекса Ритиса.
3. Биоэнергетическое поле пчел стимулирует иммунитет лабораторных крыс, что подтверждается повышением  $\gamma$  - глобулинов.

### Список литературы

1. Жулинский В.А. Изучение влияния факторов апитерапии на сердечнососудистую и дыхательную системы и показатели нейрогуморальной регуляции человека. Доклад на III Всеукраинской научно-практической конференции по апитерапии. 2012 г.
2. Корзун В.Н. Биорезонансное влияние пчелиной семьи на здоровье человека. Доклад на III Всеукраинской научно-практической конференции по апитерапии. 2012 г.
3. Перегиняк А.Ф. Улей как средство диагностики, профилактики и лечения заболеваний. Доклад на III Всеукраинской научно-практической

конференции по апитерапии. 2012 г. «Улекотерапия. Доказательная медицина и обмен опытом».

***Сведения об авторе:***

**Ковалевский Николай Алексеевич** – кандидат биологических наук, доцент, доцент кафедры биологии животных государственного образовательного учреждения Луганской Народной Республики «Луганский национальный аграрный университет», [biotexnologLugansk@mail.ru](mailto:biotexnologLugansk@mail.ru).

Почтовый адрес - 91008, г. Луганск, городок ЛНАУ, биолого-технологический факультет, В-203.

**Старицкий Александр Юрьевич** - ассистент кафедры внутренних болезней животных ГОУ ЛНР «Луганский национальный аграрный университет», e-mail: [effraktaius@mail.ru](mailto:effraktaius@mail.ru).

Почтовый адрес: 91000, г. Луганск, г. Александровск, ул. Набержная, дом 25 а.

**Апченко Александр Викторович** – кандидат биологических наук, доцент кафедры биологии животных государственного образовательного учреждения Луганской Народной Республики «Луганский национальный аграрный университет», [biotexnologLugansk@mail.ru](mailto:biotexnologLugansk@mail.ru).

Почтовый адрес - 91008, г. Луганск, городок ЛНАУ, биолого-технологический факультет, В-203.

## «АГРОНОМИЯ»

УДК 630. 5(477.61)

### ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ ЛЕСНЫХ КУЛЬТУР ПАРКА-ПАМЯТНИКА САДОВО-ПАРКОВОГО ИСКУССТВА «ОСТРАЯ МОГИЛА»

О.В. Грибачева, О.И. Чепиженко, А.Л. Кравец, Н.А. Кравцова, Д.Н. Зотова  
ГОУ ЛНР «Луганский национальный аграрный университет», г. Луганск

[kafles@mail.ru](mailto:kafles@mail.ru)

**Аннотация.** Авторами освещаются вопросы оценки лесных культур парка-памятника садово-паркового искусства «Острая Могила». Дано описание почвенного покрова и степени расчленённости изучаемой территории. Парк-памятник «Острая Могила» расположен с юго-восточной стороны города Луганска.

В современных границах приблизительно 80 % всей площади находится в овражно-балочной системе «Сучий яр». Территория имеет статус парка-памятника садово-паркового искусства общегосударственного значения. Расположен он в границах города Луганска на землях Луганского лесничества в кварталах № 33 и 34 на общей площади 86 га. По результатам перечислительной таксации определяли диаметр и среднюю высоту, состояние древостоя по Крафту. Оценка жизненного состояния деревьев проведена на основании документа «Санитарные правила в лесах РФ». Диаметр и высоту деревьев измеряли стандартной мерной вилкой. Наибольшим диаметром отличался ясень зеленый (*Fraxinus excelsior* L.), наименьшим – липа мелколистная (*Tilia cordata* Mill.). Средние диаметры дуба обыкновенного (*Quercus robur* L.), клена остролистного (*Acer platanoides* L.) и сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.) отличались незначительно. Однако дуб и клен чувствуют себя в данных условиях хорошо, а сосна массово выпадает, поскольку поражена корневой губкой.

Описано создание лесных культур на указанной территории и приведены картографические материалы с планшетов двух ревизионных периодов проведения их инвентаризации (1983 и 2006 гг.).

**Ключевые слова:** парк-памятник садово-паркового искусства «Острая Могила», лесные культуры, таксационное описание.

UDC 630.5(477.61)

**ASSESSMENT OF FOREST CULTURES STATE OF THE RESERVED  
TRACT «OSTRAYA MOGILA»**

O. Gribacheva, O. Chepizhenko, A. Kravets, N. Kravtsova, D. Zotova

SEI LPR «Lugansk National Agrarian University», Lugansk

[kafles@mail.ru](mailto:kafles@mail.ru)

**Abstract.** The problems of forest cultures assessment of the monument park «Ostraya Mogila» are analyzed by authors. The description of the soil cover and degree of ruggedness of studied area are given in the article. The monument park «Ostraya Mogila» is located in the south-eastern part of the city of Lugansk. Within the borders about 80% of the whole area is located in gully-beam system «Suchij yar». The territory of the monument park «Ostraya Mogila» has a state status of a Park-monument of landscape gardening art. It is located within the boundaries of the city of Lugansk on the lands of Lugansk forestry in blocks N<sup>o</sup> 33 and 34 with a total area of 86 hectares. The vital state of trees was assessed on the basis of the document «Sanitary rules in forests of the Russian Federation». The diameter and height of trees were measured by a standard tree caliper. The taxational description of forest cultures, namely, diameter and height of the main forest-forming breeds are given. Green ash tree (*Fraxinus excelsior* L.) has the largest diameter, little-leaved linden tree (*Tilia cordata* Mill.) has the smallest diameter. Average diameters of common oak tree (*Quercus robur* L.), Norway

maple tree (*Aser platanoides* L.) and common pine tree (*Pinus sylvestris* L.) differ slightly. However oak and maple trees grow well in these conditions and pine tree falls heavily as it is infected by root fungus. The history of forest cultures creation on studied area and cartographic data of two revision periods of the inventory (1983 and 2006) are given in the article.

**Keywords:** monument park «Ostraya Mogila», forest cultures, taxational description.

**Введение.** Луганск, располагаясь в зоне разнотравно-типчаково-злаковых степей и являясь крупным промышленным городом, не имеет достаточное количество зелёных насаждений для отдыха населения. Они сосредоточены в дендропарках, парках-памятниках садово-паркового искусства государственного и местного значения, зелёных зонах. Исследования зелёных насаждений в парках, дендропарках, зелёных зонах Луганска отражены в научных работах преподавателей и студентов университетов. Так, применение хвойных растений в озеленении партерной части территории Луганского национального университета имени Тараса Шевченко изучали Э.А. Кашик, Е.И. Верех-Белоусова. Оценка состояния сквера имени Молодой гвардии дана Т.М. Косоковой, А.В. Барановским, О.В. Грибачевой и др. В исследованиях О.В. Грибачевой и М.Ю. Соловьёва описана история создания и характеристика зеленых зон и насаждений юго-восточной части города [1, 2, 7].

«Острая Могила» имеет статус парка-памятника садово-паркового искусства общегосударственного значения, которое в последнее время заброшено, и насаждения в нём требуют ухода и реконструкции. В связи с этим, возникла необходимость исследования состояния лесопарковых насаждений.

**Материалы и методы исследования.** Расположен парк-памятник в юго-восточной части города Луганска на землях Луганского

лесоохотничьего хозяйства в кварталах № 33 и 34 Луганского лесничества на общей площади 86 га.

В современных границах северная и центральная его части, приблизительно 80 % всей площади, находится в овражно-балочной системе Сучья балка, а южная часть присоединяется к балке Скелеватой. Их направление с юго-востока на северо-запад. Своей низиной Сучья балка подходит к городу, а вершиной – к наиболее высокому в пригородной зоне месту (отметка 185 м) – Острой Могиле и делит парк на две отличающиеся части: северо-восточную, преимущественно мергельную и северо-западную, с делювиальным лессовидным суглинком [6].

Приводораздельные склоны в обеих частях парка имеют небольшой наклон 1-3°. Прибалочные склоны имеют большой наклон: в юго-западной части 6-8°, а в северо-восточной – до 10-12°. Вся прisetочная часть парка расчленена промоинами и оврагами, много боковых оврагов. В верхней части глубина оврагов достигает 18 м, а в низинной части понижается до 6-10 м. Большинство оврагов имеют крутые (30-40°) откосы особенно в северо-восточной части урочища. Берега северной и западной экспозиции в большинстве случаев задернены. По дну балки проходит неглубокий (1-1,5 м) ручеек шириной 2-4 м. Глубинный размыв слабый, вершинный – достаточно интенсивный. Отложения по дну балки достигают разной мощности, чаще всего 0,5-1,0 м.

В северо-восточной части парка преобладают карбонатные чернозёмы на мергеле с выходом в пристокковой части щебня и мергеля на поверхность. В месте создания парка супесчаный чернозём на глинисто-песчаных породах и участки солонца. В северо-западной части – обычный чернозём на делювиальном лессовидном суглинке, а на западной стороне, прилегающей к поселку Тельмана, и в южной, которая граничит с балкой Холмистой – карбонатный чернозём с выходом щебня на поверхность.

Посадка лесных культур проводилась в 1951 году кулисами из двух-трех рядов, в которых высаживали одну главную либо одну сопутствующую породу. Применялись ряды дуба и смешанные ряды, где дуба – 27 %, сосны – 18,5 %, кустарников – 36 % и сопутствующих 18,5 %. Через двенадцать лет эти культуры находились в стадии чащи. Кулисы отделялись между собой буферным рядом кустарников. Расстояние между рядами 1,5 м, в ряду – 0,6-0,7 м (10 тысяч посадочных мест на 1 га).

Главными породами были выбраны: дуб обыкновенный (*Quercus robur* L.), вяз гладкий (*Ulmus laevis* Pall.), сосна обыкновенная (*Pinus sylvestris* L.). В качестве сопутствующих – клен остролистный (*Acer platanoides* L.), липа мелколистная (*Tilia cordata* Mill.), клен полевой (*Acer campestre* L.), яблоня домашняя (*Malus domestica* Borkh.), ясень зеленый (*Fraxinus excelsior* L.) и некоторые другие. В подлесок включены кустарники: скумпия (*Cotinus coggygria* Scop.), рябина обыкновенная (*Sorbus aucuparia* L.), бирючина обыкновенная (*Ligustrum vulgare* L.), смородина золотая (*Ribes aureum* Pursh) и другие. Всего было высажено 35 видов деревьев и кустарников, в том числе, и такие интродуценты, как дуб красный (*Quercus rubra* L.), рябина скандинавская (*Sorbus intermedia* (Ehrh.) Pers.), которые практически не сохранились.

Одновременно с посадкой были попытки создания лесных культур путем посева семян дуба, ясеня зеленого, клена остролистного, желтой акации и акации белой (осенним посевом). Во всех случаях хорошие результаты получены только с дубом. Инвентаризация в 1952 году показала высокую приживаемость культур (98 %).

С целью оценки состояния лесных культур нами в парке-памятнике «Острая Могила» были заложены пробные площади в соответствии с ОСТ56-69-83, на которых изучали видовой состав древесно-кустарниковой растительности и проводили сплошную перечислительную таксацию древостоя [3, 4].

По результатам перечислительной таксации определяли диаметр и среднюю высоту, состояние древостоя по Крафту. Оценка жизненного

состояния деревьев проведена на основании документа «Санитарные правила в лесах РФ» [5]. Диаметр и высоту деревьев измеряли стандартной мерной вилкой.

Картографические материалы представлены лесоустроительными планшетами двух ревизионных периодов 1983 и 2006 гг. (рис. 1, рис. 2).

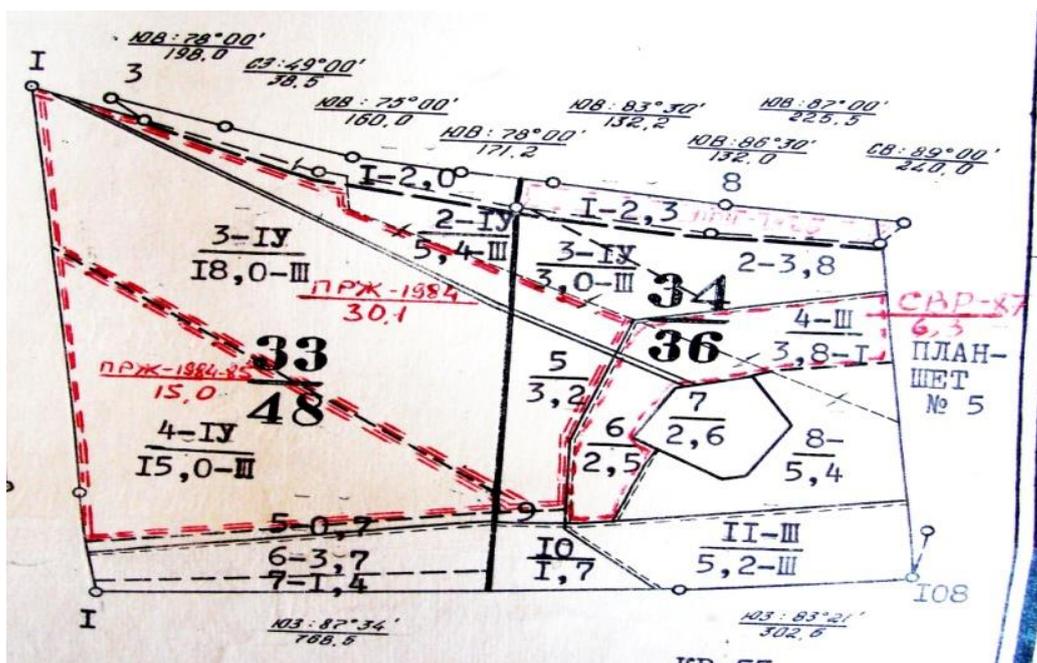


Рис. 1. Лесоустроительный планшет 1983 г.

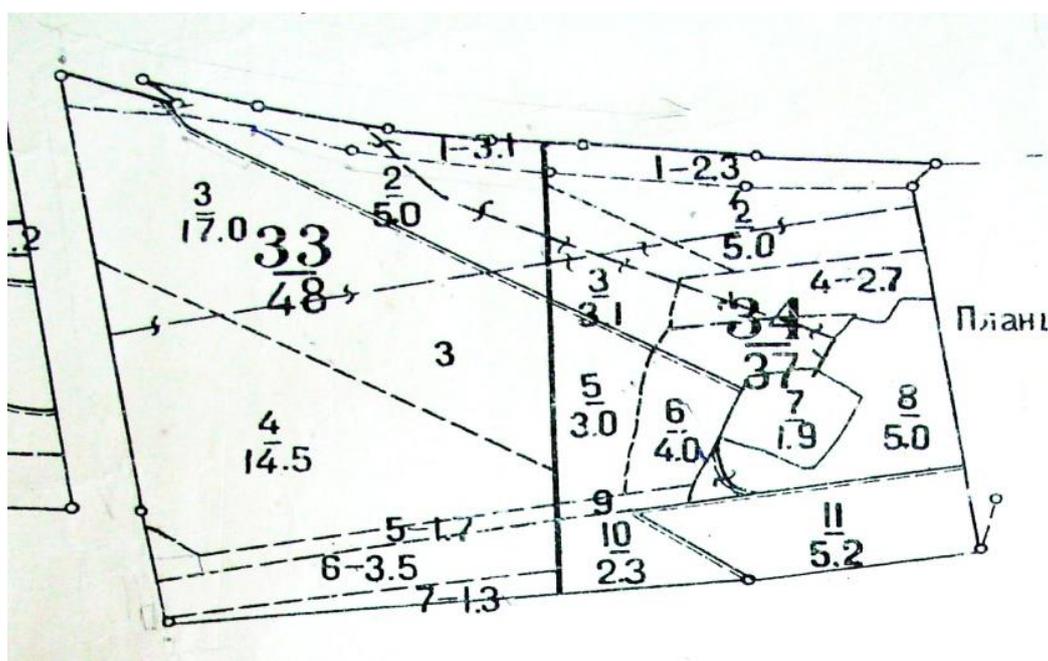


Рис. 2. Лесоустроительный планшет 2006 г.

**Результаты и обсуждение.** В результате исследований и измерений определили, что в квартале 33, первом выделе древесные породы имели такие средние диаметры, сосна обыкновенная (*Pinus sylvestris* L.) – 22,5 см, береза повислая (*Betula pendula* Roth) – 22,3 см (табл.).

Таблица

## Сравнение средних диаметров деревьев в насаждениях

Квартал	Выдел	Возраст насаждения, лет	Порода	Средние диаметр по измерениям, см	Средний диаметр по таксационному описанию, см
33	1	41	Сосна обыкновенная ( <i>Pinus sylvestris</i> L.)	22,5	22
			Береза повислая ( <i>Betula pendula</i> Roth)	22,3	24
	2	54	Дуб обыкновенный ( <i>Quercus robur</i> L.)	25,2	18
			Клен остролистный ( <i>Acer platanoides</i> L.)	24,8	16
			Липа мелколистная ( <i>Tilia cordata</i> Mill.)	20,1	16
			Сосна обыкновенная ( <i>Pinus sylvestris</i> L.)	24,5	22
	3	54	Дуб обыкновенный ( <i>Quercus robur</i> L.)	28,4	18
			Липа мелколистная ( <i>Tilia cordata</i> Mill.)	18,1	18
			Сосна обыкновенная ( <i>Pinus sylvestris</i> L.)	20,8	26
			Ясень зеленый ( <i>Fraxinus excelsior</i> L.),	28,3	18
34	2	54	Дуб обыкновенный ( <i>Quercus robur</i> L.)	16,3	14
	3	54	Дуб обыкновенный ( <i>Quercus robur</i> L.)	16,8	14
			Клен остролистный ( <i>Acer platanoides</i> L.)	21,8	16
			Липа мелколистная ( <i>Tilia cordata</i> Mill.)	20,2	-
			Сосна обыкновенная ( <i>Pinus sylvestris</i> L.)	23,2	20
	5	54	Дуб обыкновенный ( <i>Quercus robur</i> L.)	19,6	16
			Клен остролистный ( <i>Acer platanoides</i> L.)	20,5	20
Липа мелколистная ( <i>Tilia cordata</i> Mill.)			23,0	18	
Сосна обыкновенная ( <i>Pinus sylvestris</i> L.)			22,7	22	

В том же квартале, втором выделе, древесные породы имели такие средние диаметры: дуб обыкновенный (*Quercus robur* L.) – 22,5 см, клен остролистный (*Acer platanoides* L.) – 24,8 см, липа мелколистная (*Tilia cordata* Mill.) – 20,1 см, сосна обыкновенная (*Pinus sylvestris* L.) – 24,5 см.

Также в квартале 33, третьем выделе, породы имели следующие средние диаметры: дуб обыкновенный (*Quercus robur* L.) – 28,4 см, липа мелколистная (*Tilia cordata* Mill.) – 18,1 см, сосна обыкновенная (*Pinus sylvestris* L.) – 20,8 см, и ясень зеленый (*Fraxinus excelsior* L.) – 28,3 см.

Наибольшим диаметром по 33 кварталу отличается ясень зеленый (*Fraxinus excelsior* L.), наименьшим – липа мелколистная (*Tilia cordata* Mill.). Средние диаметры дуба обыкновенного (*Quercus robur* L.), клена остролистного (*Acer platanoides* L.) и сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.) отличаются незначительно. Однако дуб и клен чувствуют себя в данных условиях хорошо, а сосна обыкновенная массово выпадает, поскольку поражена корневой губкой и с течением времени выпадет с насаждения полностью. Не очень хорошо чувствует себя и береза – её возраст приближается к критическому для данных условий, и экземпляры березы тоже начинают отмирать.

По измерениям, полученным в квартале 34 втором выделе, дуб обыкновенный (*Quercus robur* L.), имеет средний диаметр 16,3 см. В том же квартале в третьем выделе получили такие показатели: дуб обыкновенный (*Quercus robur* L.) – 16,8 см, клен остролистный (*Acer platanoides* L.) – 21,8 см, липа мелколистная (*Tilia cordata* Mill.) – 20,2 см, сосна обыкновенная (*Pinus sylvestris* L.) – 23,2 см.

В квартале 34 в пятом выделе значение средних диаметров составило: для дуба обыкновенного (*Quercus robur* L.) – 19,6 см, для клена остролистного (*Acer platanoides* L.) – 20,5 см, для липы мелколистной (*Tilia cordata* Mill.) – 23,0 см и для сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.) – 22,7 см.

В квартале 34 наилучшим санитарным состоянием отличается дуб обыкновенный и клен остролистный, наихудшим – сосна обыкновенная, которая массово выпадает вследствие поражения корневой губкой.

Даже в одинаковом возрасте деревья значительно отличаются по показателям среднего диаметра. В насаждениях дуба обыкновенного (*Quercus robur* L.) возрастом 54 года в монокультурах этот показатель

составляет 16,3 см (квартал 34, второй выдел) в смешанных – 16,8 см (квартал 34, третий выдел), 19,6 см (квартал 34, пятый выдел) 25,2 см (квартал 33, второй выдел), 28, 4 см (квартал 33, третий выдел). То есть заметно, что в большинстве случаев в смешанных культурах этот показатель часто значительно больше. Определенным образом это влияет и на эстетическую ценность таких насаждений, ведь большой декоративный эффект имеют преимущественно большие по размеру экземпляры дуба.

**Выводы.** Таким образом, лучшим ростом, развитием и состоянием характеризуются насаждения с участием дуба обыкновенного. Сосна обыкновенная во всех испытуемых насаждениях характеризуется ослабленным состоянием, страдает от корневой губки и часто выпадает. Вполне вероятно, что через некоторый промежуток времени вся сосна из насаждений выпадет. Практически все введенные в насаждения экзоты погибли, и в настоящее время основу древостоев парка-памятника составляют преимущественно породы местных лесов.

### Список литературы

1. Грибачева О.В. История создания и характеристика насаждений зеленых зон юго-восточной части Луганска [Текст] / О.В. Грибачева, М.Ю. Соловьев // VII Международная научно-практическая конференция «Промышленная ботаника: состояние и перспективы развития», ДНР, Донецк, 17–20 мая 2017 г. С. 136-140.

2. Кашик Э.А. Применение хвойных растений в озеленении партерной части территории 2-го корпуса ГОУ ВПО ЛНР «Луганский национальный университет имени Т. Шевченко» [Текст] / Э.А. Кашик, Е.И. Верех-Белоусова // VII Международная научно-практическая конференция «Промышленная ботаника: состояние и перспективы развития», ДНР, Донецк, 17–20 мая 2017 г. С. 196-199.

3. Лесоустроительная инструкция: [утверждена приказом МПР России от 06 февраля 2008 г. № 31] [Электронный ресурс]. – М.: Консультант Плюс, 2008. Режим доступа <http://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/12061628/>.

4. Площади пробные лесоустроительные. Метод закладки: ОСТ 56-69–83. – М.: Изд-во стандартов, 1984. – 60 с.

5. Санитарные правила в лесах Российской Федерации [утверждена приказом МПР РФ от 19.11.2007 г. № 301] [Электронный ресурс]. – М.: Консультант Плюс, 2007. Режим доступа <http://docs.cntd.ru/document/901965290>.

6. Симоненко А.И. Зеленые зоны Луганщины [Текст] / А.И. Симоненко, В.И. Оберто. – Луганск: Луганское областное издательство, 1963. – 94 с.

7. Терехина А.Е. Оценка состояния системы озеленения урбоэкосистем на примере памятника садово-паркового искусства [Текст] / А.Е. Терехина, Ю.Н. Ткачев, М.Ю. Карпенко, Т.М. Косогова, А.В. Барановский, О.В. Грибачева // VII Международная научно-практическая конференция «Промышленная ботаника: состояние и перспективы развития», ДНР, Донецк, 17–20 мая 2017 г. С. 418-423.

#### *Сведения об авторах:*

**Грибачева Олеся Владимировна** – кандидат биологических наук, доцент, заведующая кафедрой плодоовощеводства и лесоводства ГОУ ЛНР «Луганский национальный аграрный университет», [kafles@mail.ru](mailto:kafles@mail.ru).

Почтовый адрес - 91051, г. Луганск, квартал Якира, дом 5, квартира 22.

**Чепиженко Ольга Ивановна** – кандидат биологических наук, доцент, доцент кафедры плодоовощеводства и лесоводства ГОУ ЛНР «Луганский национальный аграрный университет», [kafles@mail.ru](mailto:kafles@mail.ru).

Почтовый адрес - 91051, г. Луганск, квартал Якира, дом 5, квартира 22.

**Кравец Алина Леонидовна** – кандидат биологических наук, доцент, доцент кафедры плодоовощеводства и лесоводства ГОУ ЛНР «Луганский национальный аграрный университет», [kafles@mail.ru](mailto:kafles@mail.ru).

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

**Кравцова Наталья Александровна** – магистрант агрономического факультета ГОУ ЛНР «Луганский национальный аграрный университет».

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

**Зотова Дарина Николаевна** – магистрант агрономического факультета ГОУ ЛНР «Луганский национальный аграрный университет».

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

УДК 633.854.78:631.5/.8(477.61/62)

## **ВЛИЯНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ВЫРАЩИВАНИЯ СОРТОВ И ГИБРИДОВ ПОДСОЛНЕЧНИКА НА УРОЖАЙНОСТЬ**

Л.М. Попытченко, Н.В. Решетняк, Н.Н. Тимошин,

А.А. Решетняк, О.А. Коновалов, В.Б. Романенко

ГОУ ЛНР Луганский национальный аграрный университет, г. Луганск

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

**Аннотация.** Проведены исследования в полевом опыте ГОУ ЛНР ЛНАУ по изучению оптимальных сроков сева различных гибридов и сортов подсолнечника. Используются гибриды Тунка и Престиж, сорт Казачий. Исследовано влияние на урожайность подсолнечника обработки семян и растений препаратами «Нива-2» и «Вымпел», а также виды основной обработки почвы – вспашка и поверхностная обработка. Проведены наблюдения за распространенностью сорняка-паразита заразихи, за пораженностью болезнями подсолнечника.

Установлено, что гидрофобный препарат «Нива-2» является эффективным препаратом для обработки семенного материала, как раннего срока, так и поздних сроков сева, независимо от способа основной обработки почвы. Выявлен устойчивый к заразихе гибрид подсолнечника Тунка, который практически не поражался. Отмечена закономерность снижения пораженности заразихой при сверхпозднем сроке сева гибрида Престиж и сорта Казачий.

В связи с изменением климатических условий в сторону потепления рекомендуется сместить сроки сева подсолнечника с первой декады мая на более ранний срок сева – 1-2 декада апреля; урожайность семян подсолнечника в годы исследований была более высокой при применении глубокой вспашки под основную обработку; наибольшую урожайность семян подсолнечника обеспечивает при раннем сроке сева гибрид Тунка, который устойчив ко всем выявленным расам заразихи в Донбасском регионе; расход топлива при переходе от традиционной обработки почвы к

поверхностной обработке уменьшается и экономия горючего при такой технологии до 50%.

**Ключевые слова:** подсолнечник, срок сева, сорт, гибрид, обработка почвы, обработка семян, препарат «Нива-2», препарат «Вымпел», урожайность, основная обработка почвы.

UDC 633.854.78:631.5/.8(477.61/62)

## INFLUENCE OF TECHNOLOGY OF CULTIVATION OF VARIETIES AND HYBRIDS OF SUNFLOWER ON YIELD

L. Popitchenko, N. Reshetnyak, N. Timoshin, A. Reshetnyak,

O. Konovalov, V. Romanenko

SEI LPR «Lugansk National Agrarian University», Lugansk

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

**Summary.** Research was conducted in the field experiment of SEE LPR LNAU on the study of the optimum timing of sowing of various hybrids and varieties of sunflower. The following hybrids were used: Tunka and Prestige, Kazachiy variety. The effect on the sunflower yield of seed and plant treatment with “Niva-2” and “Vympel-K” substances and the methods of basic tillage were investigated. The observations of weed-broomrape spreading, the damage caused by sunflower diseases was made. The hydrophobic substance "Niva-2" is an effective substance for seed treatment, both early and late sowing times, regardless of the method of primary tillage. The Tunka sunflower hybrid, which is resistant to weed-broomrape infestation and was not affected, was found. The regularity of weed-broomrape infestation decrease with the late sowing time of Prestige and Kazachiy hybrid varieties is noted. According to the results of researches it is possible to draw conclusions: due to the climate warming it is recommended to change sunflower sowing terms from the first decade of May to an earlier time of the initial and second decades of April; during researches the yield of sunflower

seeds was higher with deep tillage; stubble tillage gives soil protection against erosion and use of seed layer moisture with early sowing time; the highest yield of sunflower seeds was obtained with early sowing time of Tunka hybrid, which is resistant to any weed-broomrape varieties in Donbass region; the fuel consumption during the transition from basic soil cultivation to surface cultivation is reduced and fuel saving is reduced to 50%.

**Key words:** sunflower, sowing time, variety, hybrid, soil cultivation, seed treatment, “Niva-2” substance, “Vympel” substance, yield, basic tillage.

**Введение.** Адаптация технологии выращивания подсолнечника в условиях потепления климата и усиления степени засушливости в Донбасском регионе имеет актуальное значение для сельскохозяйственного производства. Одним из приемов адаптации технологий выращивания подсолнечника в условиях потепления климата может быть смещение сроков сева на более ранние, что может обеспечить более эффективное использование запасов продуктивной влаги в почве [7].

От правильного выбора сроков сева и проведения предпосевной обработки почвы в большой степени зависит создание благоприятных условий для роста растений в молодом возрасте и возможность успешного уничтожения однолетних сорняков в допосевной период. При ранних сроках сева большую опасность для всходов подсолнечника представляют ранние и поздние однолетние сорняки (горчица полевая, щетинники, амброзия полыннолистная, щирица марь белая, а также корнеотпрысковые многолетние - осот полевой, бодяк, вьюнок полевой). Всходы этих сорняков на необработанной зяби весной появляются при прогревании почвы до 8-12 °С. При посеве в прогретую почву подсолнечник дает всходы на 14й день. Поэтому в земледелии принято после появления массовых всходов ранних сорняков провести предпосевную культивацию по их уничтожению с последующим посевом культуры [1].

На более чистых от сорняков полях лучшие сроки сева подсолнечника наступают при прогревании почвы на глубине заделки семян 8-10 °С, а заканчивают сев, когда температура почвы не превышает 14 °С. На сильно засоренных полях сев подсолнечника начинают несколько позже, при прогревании почвы до 10-12 °С. Предпосевной культивацией уничтожаются проросшие сорняки [5].

При среднем сроке сева подсолнечник выращивается без затрат ручного труда на прополку, уход за посевами полностью механизирован и такие посевы оказываются более урожайными. Посев позже средних сроков приводит к снижению урожайности. Если весна наступает поздно, то в отдельных случаях можно начинать сеять при 8-10 °С, так как после этого происходит быстрое потепление. Если весна ранняя, необходимо строго выдерживать оптимальные сроки сева. Правильный выбор которых в решающей степени определяет получение своевременных дружных и полноценных всходов [2].

Н.В. Решетняк считает, что оптимальный срок сева устанавливается не только по прогреванию почвы, но и по массовому появлению розеток осота и бодяка полевого. Это сигнал к уничтожению этих злостных сорняков предпосевной культивацией и севу подсолнечника [8].

По мнению Н.В. Решетняка (2000 г.) и Попытченко Л.М. (2008 г.) оптимальными сроками сева гибридов подсолнечника с различными периодами вегетации в условиях Луганской области следует считать период с третьей декады апреля по первую декаду мая. Краевский А.Н. (2006 г.) в своих исследованиях пришел к выводу, что поздние сроки сева подсолнечника необходимы в основном на сильно засоренных и инфицированных гнилями полях с применением скороспелых и раннеспелых сортов и гибридов.

**Цель наших исследований** – выявить оптимальные сроки сева для разных сортов и гибридов подсолнечника при разных способах основной обработки почвы и стимуляторах роста в Донбасском регионе.

**Материалы и методы исследований.** Для проведения исследований использованы данные полевых наблюдений на опытном поле в посевах подсолнечника УНПАК ЛНАУ «Колос». Используются гибриды: Тунка (среднеспелый гибрид), Престиж (раннеспелый гибрид), сорт Казачий

(скороспелый). Сев проведен в 4 срока – ранний, оптимальный, поздний, сверхпоздний. Проведены фенологические наблюдения. Также исследовано влияние на урожайность подсолнечника обработки семян и растений препаратами «Нива-2», «Вымпел-К» на фоне двух вариантов обработки почвы (вспашка и поверхностная). Проведены наблюдения за распространенностью сорняка-паразита заразихи, за пораженностью болезнями подсолнечника.

**Результаты и обсуждения.** В результате наших исследований (2013-2017 гг.) при разных сроках сева гибридов и сорта подсолнечника, которые проводили в ранние сроки (1-2 декада апреля) - период сев-всходы продолжался в среднем 16-22 суток (таблица 1).

Таблица 1

Прохождение основных фаз развития гибридов и сорта подсолнечника в зависимости от сроков сева (2013-2017 гг.)

Гибриды, сорт	Сроки сева	Дата получения всходов	Прохождение фаз развития, дни				Продолжительность вегетационного периода, дней
			Посев, всходы	Всходы-образование корзинки	Образование корзинки-цветение	Цветение-созревание	
Тунка (среднеспелый гибрид)	Ранний I-II дек. апреля	I дек. мая	16-22	43	23	53	119
	Оптимальный I-II дек. мая	II дек. мая	9-12	42	23	52	117
	Поздний III дек. мая	III дек. мая	8-10	41	22	50	113
	Сверхпоздний I-II дек. июня	II дек. июня	6-7	40	20	50	110
Престиж (раннеспелый гибрид)	Ранний I-II дек. апреля	I дек. мая	16-22	36	20	52	108
	Оптимальный I-II дек. мая	II дек. мая	9-12	34	20	21	105
	Поздний III дек. мая	I дек. июня	8-10	32	18	50	100
	Сверхпоздний I-II дек. июня	II дек. июня	6-7	32	18	50	100
Казачий (скороспелый)	Ранний I-II дек. апреля	I дек. мая	15-20	30	22	43	95
	Оптимальный I-II дек. мая	II дек. мая	8-10	30	20	42	92
	Поздний III дек. мая	I дек. июня	7-9	29	18	40	87
	Сверхпоздний I-II дек. июня	II дек. июня	5-6	29	17	40	86

При севе в первой декаде мая он составлял 9-12 суток. При севе в 3-ю декаду мая данный период продолжался 8-10 суток, а при севе в первую декаду июня - 5-7 суток. По мере смещения сроков сева подсолнечника в сторону более поздних, продолжительность вегетационного периода часто уменьшается, как у растений короткого дня.

Сев подсолнечника в более поздний срок приводит к сокращению как межфазных, так и вегетационного периода в целом, независимо от типа гибридов и сортов. Нами также изучено влияние обработки почвы (вспашки и поверхностной), обработки семян и листовой обработки препаратами «Нива-2», «Вымпел-К» (таблица 2).

Таблица 2

Урожайность подсолнечника различных гибридов и сорта в зависимости от обработки семян и растений препаратами «Нива-2», «Вымпел-К» на варианте со вспашкой

Гибриды, сорт	Срок сева	Урожайность, ц/га					
		Сухие семена К <sub>1</sub>	Обработанные водой К <sub>2</sub>	Нива-2 Семена	Семена Нива- 2+листовая	Обработка семян «Вымпел-К»	Обработка семян+листовая «Вымпел-К»
Тунка	Ранний	25,2	25,4	25,9	26,9	25,7	26,0
	Оптимальный	21,8	21,7	22,7	23,2	22,4	22,8
	Поздний	17,5	17,5	18,9	18,9	18,3	18,8
	Сверхпоздний	19,9	20,1	21,2	21,4	20,4	21,0
Престиж	Ранний	24,3	24,7	25,6	26,4	25,0	25,7
	Оптимальный	20,1	20,4	22,2	23,1	21,4	21,8
	Поздний	18,3	18,2	20,0	21,2	19,4	20,7
	Сверхпоздний	19,7	19,9	20,7	21,9	20,0	20,2
Сорт Казачий	Ранний	21,5	21,9	22,0	23,0	22,0	22,7
	Оптимальный	19,1	19,2	20,7	21,2	19,7	20,7
	Поздний	16,6	16,4	17,7	18,4	17,3	17,9
	Сверхпоздний	18,4	18,7	19,4	20,6	18,9	19,3
НСР <sub>005</sub>		0,4	0,5	0,7	0,9	0,6	0,5

Как следует из полученных результатов, максимальный урожай наблюдается в опыте по разным гибридам и сорту при раннем сроке сева

после обработки семян препаратом «Нива-2»+листовая обработка на варианте основной обработки почвы вспашка.

Обработка семян гибридов и сорта препаратом «Нива-2» + листовая подкормка этим же препаратом дает достоверную прибавку урожая подсолнечника при всех сроках его сева. Так, в варианте со вспашкой при раннем сроке сева гибрид Тунка на контроле К<sub>1</sub> (сухие семена) сформировал урожайность 25,2 ц/га. При обработке препаратом «Нива-2»+листовая обработка получена урожайность 26,9 ц/га. Прибавка составила 1,7 ц/га.

В варианте поверхностной обработки почвы, обработка семян гибридов и сорта препаратом «Нива-2»+листовая подкормка этим же препаратом обеспечила достоверную прибавку урожая подсолнечника при всех сроках его сева (таблица 3).

Таблица 3

Урожайность подсолнечника различных гибридов и сорта в зависимости от обработки семян и растений препаратами «Нива-2», «Вымпел-К» на варианте с поверхностной обработкой

Гибриды, сорт	Срок сева	Урожайность, ц/га					
		Сухие семена К <sub>1</sub>	Обработанные водой К <sub>2</sub>	Нива-2 Семена	Семена Нива-2+листовая	Обработка семян «Вымпел-К»	Обработка семян+листовая «Вымпел-К»
Тунка	Ранний	24,8	24,9	25,9	26,3	25,2	25,9
	Оптимальный	20,5	20,4	21,7	22,5	21,4	21,5
	Поздний	16,9	16,7	18,1	19,1	17,7	18,3
	Сверхпоздний	19,4	19,6	20,6	21,7	20,0	20,7
Престиж	Ранний	23,6	23,7	24,7	25,4	24,1	24,6
	Оптимальный	19,4	19,4	20,3	22,3	20,0	21,2
	Поздний	17,4	17,3	18,3	19,5	18,0	19,0
	Сверхпоздний	18,8	18,9	19,9	20,9	19,2	19,5
Сорт Казачий	Ранний	20,5	20,5	21,6	22,7	21,1	21,9
	Оптимальный	18,0	18,0	18,9	19,3	18,6	18,9
	Поздний	15,6	15,4	15,9	16,4	15,9	16,3
	Сверхпоздний	18,2	18,4	19,4	20,4	19,0	19,4
НСР <sub>005</sub>		0,5	0,6	0,5	0,9	0,8	0,7

Оценка достоверности НСР при 95 % уровне значимости характеризует результаты опытов как достоверные. Так, в варианте поверхностная обработка, при раннем сроке сева гибрид Тунка на контроле К<sub>1</sub> (сухие семена) сформировал урожайность 24,8 ц/га. При обработке препаратом «Нива-2»+листовая обработка получена урожайность 26,3 ц/га, то есть прибавка составила 1,5 ц/га и является достоверной.

Гидрофобный препарат «Нива-2» - эффективный препарат для обработки семенного материала, как раннего срока, так и поздних сроков сева, независимо от способа основной обработки почвы.

При обработке семян и растений препаратом «Вымпел-К» урожайность семян подсолнечника получена ниже во всех вариантах опыта в сравнении с вариантами после обработки семян и растений препаратом «Нива-2». Эффективность этого препарата наиболее высокой оказалась при раннем сроке сева, то есть 1-2 декада апреля.

Мы также изучили степень пораженности болезнями и сорняком-паразитом заразихой культуры подсолнечника в разных вариантах опыта.

Известно, что на подсолнечнике паразитирует более 50 патогенов. В засушливые годы подсолнечник больше всего страдает от вертицилеза и бактериоза, а также от фомопсиса и фомоза. Поэтому семенной материал необходимо протравливать различными препаратами.

Наиболее злостного сорняка-паразита заразихи обнаружено более 7 рас в Донбасском регионе, что требует особых мер борьбы: агротехнических – возврат подсолнечника на прежнее место не менее, чем через 7-8 лет, посев устойчивых к сорняку-паразиту гибридов и сортов, применение химических методов борьбы, использование технологии Clearfield, а также применение поздних сроков сева. Высевая устойчивые гибриды, гарантировано можно получать ежегодно высокие урожаи. В исследованиях за 2013-2017 гг. выявлен устойчивый к заразихе гибрид подсолнечника Тунка, который практически не поражался (таблица 4). Отмечена закономерность снижения пораженности заразихой при сверхпозднем сроке сева гибрида Престиж и сорта Казачий.

Таблица 4

Пораженность гибридов и сорта подсолнечника болезнями и сорняком-паразитом заразой

Гибриды, сорт	Сроки сева	Пораженность, %					Всего, %
		Белой и серой гнилями	Перено спорозом	Фомопсисом и фомозом	Другим и болезнями	заразой	
Тунка	Ранний срок	0,0	0,1	0,0	0,4	0,0	0,5
	Оптимальный	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,1
	Поздний	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Сверхпоздний	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Престиж	Ранний срок	0,0	0,3	0,0	0,4	4,2	4,5
	Оптимальный	0,0	0,1	0,0	0,2	6,3	6,6
	Поздний	0,0	0,3	0,0	0,1	1,2	1,6
	Сверхпоздний	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,1
Сорт Казачий	Ранний срок	0,1	0,4	0,0	2,2	7,0	5,7
	Оптимальный	0,1	0,4	0,0	2,4	4,9	7,8
	Поздний	0,0	0,4	0,1	0,2	0,6	1,3
	Сверхпоздний	0,0	0,2	0,0	0,6	0,0	0,8
НСР <sub>005</sub>							0,3

Изучена также степень пораженности болезнями и сорняком-паразитом культуры подсолнечника в разных вариантах опыта. Известно, что на подсолнечнике паразитирует более 50 патогенов. В засушливые годы культура больше всего страдает от вертицилеза и бактериоза, а также от фомопсиса и фомоза. Семенной материал необходимо протравливать.

Нами проведен расчет экономической эффективности выращивания гибрида Тунка в условиях Донбасса раннего срока сева и при обработке семян и листовой обработке стимулятором роста «Нива-2» (таблица 5). За счет оптимизации приемов выращивания подсолнечника, при дополнительных обработках семян и листовой обработке препаратом «Нива-2» лучшие хозяйственные и экономические показатели обеспечивал устойчивый к заразе гибрида Тунка.

Таблица 5

Экономическая эффективность выращивания гибрида подсолнечника «Тунка» при раннем сроке сева по различным вариантам основной обработки почвы и обработке стимулятором роста «Нива-2»

Показатели	Отвальная основная обработка почвы		Поверхностная обработка почвы	
	Обработка «Нива 2+листовая»	Без обработки, К <sub>1</sub>	Обработка «Нива 2+листовая»	Без обработки, К <sub>1</sub>
Урожайность, ц/га	26,9	25,2	26,3	24,8
Стоимость 1 т семян руб.	10000	10000	10000	10000
Стоимость реализации	26900	25200	26300	24800
Производственные затраты руб.	13690	13500	13150	12960
Себестоимость 1 ц продукции руб.	508	535	500	522
Условно чистый доход руб.	13210	11700	13150	11840
Уровень рентабельности, %	96	86	100	91

При ранних сроках сева уровень рентабельности составил при отвальной обработке на контроле 86 % и 96 % при обработке препаратом «Нива-2»+ листовая обработка; на фоне поверхностной обработки на контроле - 91 %, а при обработке препаратом «Нива-2»+листовая обработка рентабельность составила 100%.

#### **Выводы:**

1. В связи с изменением климатических условий в сторону потепления рекомендуется сместить сроки сева подсолнечника с первой декады мая на более ранний срок сева – 1- 2 декада апреля. При таких сроках сева цветение приходится на 2-3 декаду июня, когда в поле еще есть хорошие запасы

влаги, температурный режим благоприятный для хорошего опыления растений насекомыми.

2. Урожайность семян подсолнечника в годы исследований была более высокой при применении глубокой вспашки в системе основной обработки почвы. Поверхностная обработка с оставлением пожнивных остатков на поверхности способствует защите почвы от эрозии и более интенсивному использованию влаги с посевного слоя при ранних сроках сева.

3. Наибольшую урожайность семян подсолнечника обеспечивает при раннем сроке сева гибрид Тунка, который устойчив ко всем выявленным расам заразихи в Донбасском регионе.

4. Расход топлива при переходе от традиционной обработки почвы к поверхностной обработке уменьшается до 50%.

### Список литературы

1. Борисоник З.Б. Подсолнечник. Киев: Урожай, 1985. 159 с.
2. Вольф В.Г. Соняшник. Київ: Урожай, 1972. 228 с.
3. Дранищев Н.И., Павлов А.Л. Решетняк Н.В. Урожайность подсолнечника в зависимости от сроков сева. // Зб. наук. праць Луганського НАУ. Луганськ: ЛНАУ, 2006. №58(81). С. 10-14.
4. Краевский А.Н., Карпенко А.А. Сроки сева и возвращения подсолнечника на прежнее поле. // Зб. наук. праць Луганського НАУ. Луганськ: ЛНАУ, 2006. №58(81). С. 67-70.
5. Подсолнечник. Под ред. акад. Пустовойта В.С. М.: Колос, 1975. 591 с.
6. Попытченко Л.М. Учет агрометеорологических условий при посеве подсолнечника в Луганской области. // Зб. наук. праць ЛДАУ. Луганск: ЛДАУ, 2001. №7(19). С. 72-74.

7. Попитченко Л.М. Регулювання термінів сівби соняшнику в залежності від погодних факторів. // Зб. наук. праць ЛНАУ. Луганськ: Елтон-2, 2008. №86. С. 163-167.

8. Решетняк Н.В. Влияние сроков сева гибридов подсолнечника на водно-физические свойства почвы и засоренность поля. // Зб. наук. праць Луганського НАУ. Луганськ: ЛНАУ, 2000. №6(15). С. 78-81.

### *Сведения об авторах:*

**Попытченко Людмила Михайловна** – кандидат географических наук, доцент, доцент кафедры земледелия и экологии окружающей среды ГОУ ЛНР «Луганский национальный аграрный университет», [popytchenko@mail.ru](mailto:popytchenko@mail.ru).

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

**Решетняк Николай Васильевич** – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, доцент кафедры земледелия и экологии окружающей среды ГОУ ЛНР «Луганский национальный аграрный университет», [zemledelie2016@yandex.ru](mailto:zemledelie2016@yandex.ru).

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

**Тимошин Николай Николаевич** – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, заведующий кафедрой земледелия и экологии окружающей среды ГОУ ЛНР «Луганский национальный аграрный университет», [zemledelie2016@yandex.ru](mailto:zemledelie2016@yandex.ru).

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

**Решетняк Артур Андреевич** – магистр кафедры земледелия и экологии окружающей среды ГОУ ЛНР «Луганский национальный аграрный университет».

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

**Коновалов Олег Анатольевич** – магистр кафедры земледелия и экологии окружающей среды ГОУ ЛНР «Луганский национальный аграрный университет», [zemledelie2016@yandex.ru](mailto:zemledelie2016@yandex.ru).

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

**Романенко Виталия Борисовна** – магистр кафедры земледелия и экологии окружающей среды ГОУ ЛНР «Луганский национальный аграрный университет», [zemledelie2016@yandex.ru](mailto:zemledelie2016@yandex.ru).

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

УДК631.8/9:633.16

## **ВЛИЯНИЕ УДОБРЕНИЙ И РЕГУЛЯТОРА РОСТА НА УРОЖАЙНОСТЬ ЯЧМЕНЯ**

В.Н. Рыбина, А.И. Денисенко, А.А. Кадурина

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

**Аннотация.** Изучено раздельное и совместное применение биогумуса, микроудобрение Силиплант и регулятора роста Эпин на пищевой режим почв и урожайность ярового ячменя. Установлено увеличение содержания в почве нитратного и аммонийного азота, доступных форм фосфора и калия в вариантах с внесением биогумуса. Более высокий дополнительный урожай зерна ярового ячменя получен при комплексном действии изучаемых факторов.

**Ключевые слова:** биогумус, микроудобрение, регулятор роста, почва, ячмень, урожайность.

UDC631.8/9:633.16

## **EFFECT OF FERTILIZERS AND GROWTH REGULATOR ON THE YIELD OF BARLEY**

V. Rybina, A. Denisenko, A. Kadurina

SEI LPR «Lugansk national agrarian University», Lugansk, LPR

**Abstract.** Studied the separate and combined application of vermicompost, fertilizer Siliplant and growth regulator EPIN on the food regime of the soil and yield of spring barley. Increasing nitrate and ammonium nitrogen in soil available phosphorus and potassium have been found in variants with the application of vermicompost. Higher additional grain yield of spring barley obtained by the integrated action of the studied factors.

**Key words:** vermicompost, fertilizer, growth regulator, soil, barley, yield.

**Введение.** Развитие сельскохозяйственного производства на эродированных черноземных почвах Донбасса требует перехода к новой прогрессивной адаптивно-ландшафтной системе земледелия. При низком содержании гумуса в почве составной частью системы удобрения должно быть внесение органических удобрений. Одним из путей решения этой проблемы является использование биогумуса. Ценность вермикомпоста как органического удобрения состоит в высоком содержании гуминовых веществ, подвижных форм макро- и микроэлементов, аминокислот, что определяет его регулирующие свойства и микрофлоры, в результате деятельности которой восстанавливается плодородие почв [2].

В современной земледелии возрастает роль микроудобрений. Это связано с применением микроудобрений в хелатной форме, которые имеют высокую биологическую активность, хорошо проникают в растения и дают высокий экономический эффект, что обусловлено небольшой стоимостью этих микроудобрений [1].

Реализация максимальной продуктивности культуры при повышении устойчивости к климатическим, водным, солевым стрессам может быть осуществлена при использовании регуляторов роста растений [3]. Большое внимание уделяется применению регуляторов роста растений, обладающих широким спектром физиологической активности, безопасных для человека и окружающей среды. Из современных препаратов значительный интерес представляет препарат Эпин-Экстра.

Цель исследований заключалась в создании экологически безопасных систем удобрения при выращивании ярового ячменя.

Задачи исследований: изучить влияние удобрений и регулятора роста растений на пищевой режим почв; установить действие отдельного и совместного применения биогумуса, микроудобрения Силиплант, регулятора роста Эпин на урожайность и качество зерна ячменя.

**Материалы и методы исследования.** Исследования проводили на опытном поле Луганского национального аграрного университета. Почва опытного участка представлена черноземом обыкновенным малогумусным слабокислым тяжелосуглинистым на лессовидном суглинке. Содержание гумуса в пахотном слое 3,2 %, рН водное 7,7, подвижного фосфора и калия (по Чирикову) 16,2 и 20,5 мг/100 г почвы. Опыт заложен в пятипольном севообороте при следующем чередовании культур: черный пар; озимая пшеница; кукуруза на зерно; ячмень; подсолнечник. Посевная площадь делянки 25 м<sup>2</sup>, размещение вариантов рендомизированное, повторность опыта трехкратная.

Схема опыта:

1. Контроль
2. Биогумус, 8 т/га
3. Эпин, 80 мл/га в фазу кущения + 80 мл/га в фазу выхода в трубку
4. Силиплант, 1,5 л/га в фазу кущения + 1,5 л/га в фазу выхода в трубку
5. Биогумус, 8 т/га + Эпин, 80 мл/га в фазу кущения + 80 мл/га в фазу выхода в трубку + Силиплант, 1,5 л/га в фазу кущения + 1,5 л/га в фазу выхода в трубку.

Биогумус вносили перед севом с последующей заделкой культиватором. Внесение микроудобрения и регулятора роста осуществлялось ручным опрыскивателем. Сорняки удаляли вручную. Технология возделывания ячменя общепринятая для зоны. Высевался сорт ярового ячменя Адапт.

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

- содержание нитратного и аммонийного азота в почве потенциометрическим методом;
- содержание подвижных форм фосфора и калия в почве по Чирикову, фотоколориметрическим методом и методом пламенной фотометрии соответственно;

- учет урожая осуществляли вручную методом пробного снопа, данные урожая обрабатывали методом дисперсионного анализа.

**Результаты и обсуждение.** Как показали результаты наших исследований содержание суммы нитратного и аммонийного азота в 0-30 см слое почвы в фазу выхода растений в трубку при внесении биогадуса, 8 т/га было на 75% больше по сравнению к контролю. При использовании микроудобрения Силиплант и стимулятора роста Эпин наблюдалось уменьшение содержания азота на 12 и 6 % по сравнению с контролем. При совместном применении двух препаратов Эпин и Силиплант на фоне внесения биогадуса, 8 т/га содержание азота увеличилось на 58%.

В фазу колошения отмечено снижение содержания азота в почве во всех вариантах по сравнению с фазой выхода в трубку. При этом в таких вариантах, как Эпин и Силиплант азота в почве было меньше на 19 и 13% по сравнению с контролем.

Внесение биогадуса позволило поддерживать более высокое содержание азота в почве. В вариантах 2 и 5 сумма нитратного и аммонийного азота в почве была выше на 37 и 17%.

В фазу полной спелости зерна ячменя закономерно отмечено значительное снижение содержания азота в почве в вариантах с применением стимулятора роста и микроудобрения по сравнению с фазой колошения и по сравнению с неудобренным вариантом.

Это свидетельствует о потреблении данного элемента питания культурой. При некорневой обработке посевов ячменя стимулятором роста Эпин и микроудобрением Силиплант содержание азота в 0-30 см слое почвы было ниже, чем в контрольном варианте на 18 и 32% соответственно. При внесении биогадуса, 8 т/га + Эпин + Силиплант азота в почве было больше на 6%. При применении биогадуса, 8 т/га отмечено наиболее высокое содержание азота в опыте (+16% к контролю).

Содержание подвижного фосфора в почве также зависело от применения изучаемых факторов. За период вегетации ячменя, при внесении биогумуса, 8 т/га и совместном действии биогумуса, микроудобрения и стимулятора роста (биогумус, 8 т/га + Эпин + Силиплант) доступного фосфора в почве было больше на 20 - 40%.

При обработке посевов ячменя стимулятором роста Эпин и микроудобрением Силиплант наблюдалось снижение содержания подвижного фосфора на 5-14% (табл. 1).

Содержание калия в почве на протяжении всего вегетационного периода при применении биогумуса совместно со стимулятором роста Эпин и микроудобрением Силиплант было больше на 18%-28% по сравнению с контролем.

Наиболее высокое содержание обменного калия в 0-30 см слое почвы отмечено при внесении одного биогумуса.

Таблица 1

Влияние удобрений и регулятора роста на пищевой режим почв  
(среднее за 2016-2017гг.)

Вариант	Содержание элементов питания в 0-30 см слое, мг/100 г почвы								
	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> +NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>			P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>			K <sub>2</sub> O		
	Фаза выхода в трубку	Фаза колошения	Фаза полной спелости	Фаза выхода в трубку	Фаза колошения	Фаза полной спелости	Фаза выхода в трубку	Фаза колошения	Фаза полной спелости
Контроль	1,41	1,33	1,15	15,5	14,1	12,0	20,1	17,7	16,5
Биогумус	2,47	1,82	1,33	21,8	18,4	14,8	26,9	23,6	20,8
Эпин	1,24	1,08	0,94	14,7	12,9	11,3	18,6	17,0	15,8
Силиплант	1,32	1,16	0,78	13,6	12,1	10,8	18,1	16,3	15,2
Биогумус +Эпин+Силиплант	2,23	1,56	1,22	20,6	17,3	14,4	25,7	22,4	19,4

В данном варианте в фазу выхода растений в трубку его было больше на 34 %, в фазу колошения – на 33 %, в фазу полной спелости – на 26 %

больше, чем в контроле. При двукратной обработке посевов ячменя стимулятором роста Эпин содержание калия было ниже, чем в контроле на 4-7 %. Более значительное снижение отмечено при подкормке растений микроудобрением Силиплант на 8-10 %.

Внесение удобрений при выращивании ячменя позволило получить дополнительный урожай зерна. При внесении биогумуса прибавка урожая составила 15%. Обработка посевов стимулятором роста Эпин способствовала увеличению урожайности на 23 %.

Проведение некорневой подкормки микроудобрением Силиплант позволила увеличить урожайность на 28 %. При комплексном действии удобрений и стимулятора роста получен наиболее высокий дополнительный урожай зерна ячменя – 35 % (табл. 2).

Прирост урожайности получен в результате увеличения элементов структуры урожая: количества продуктивных стеблей, количества зерен в колосе и массы 1000 зерен.

Таблица 2

## Урожайность зерна ячменя (среднее за 2016-2017 гг.)

Вариант	Урожайность, ц/га	Прибавка урожая	
		ц/га	%
Контроль	31,7	-	-
Биогумус	36,4	4,7	15
Эпин	39,0	7,3	23
Силиплант	40,4	8,7	28
Биогумус + Эпин + Силиплант	42,8	11,1	35

Изменение условий питания, обусловленное внесением удобрений и стимулятора роста, повлияло на содержание белка в зерне ячменя. При внесении биогумуса, 8 т/га отмечено незначительное увеличение содержания

белка в зерне на 0,4 %. При обработке посевов стимулятором роста Эпин два раза за вегетацию, содержание белка увеличилось на 0,6 %.

Увеличение содержания белка на 1,2 % получено при проведении подкормок микроудобрением Силиплант. При допосевном внесении биогумуса и проведении двух обработок в период вегетации стимулятором роста Эпин и микроудобрением Силиплант наблюдалось увеличение белка в зерне ячменя на 1,6 %, что было наибольшим в опыте.

**Выводы.** Таким образом, предлагаемые системы удобрения, которые включают внесение биогумуса, микроудобрений в хелатной форме и регуляторов роста являются экологически безопасными и позволяют повысить урожайность культур и плодородие почв.

#### Список литературы

1. Гайсин И.А. Микроудобрения в современном земледелии / И.А. Гайсин, Р.Н. Сагитова, Р.Р. Хабибулин // Агрехимический вестник. – 2010. - № 4. – С. 13-15
2. Здор Г. Вирішення питання гумінових добрив // Агроном. – 2009. - № 2. – С. 21.
3. Регуляторы роста растений с антистрессовыми и иммунопротекторными свойствами / Л.Д. Прусакова, Н.Н. Малеванная, С.Л. Белопухова, В.В. Вакуленко // Агрехимия. - 2005. - № 11. - С. 76–86

#### Сведения об авторах:

**Рыбина Валентина Николаевна** – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, доцент кафедры почвоведения и агрохимии государственного образовательного учреждения Луганской Народной Республики «Луганский национальный аграрный университет», [zjabj@mail.ru](mailto:zjabj@mail.ru).

Почтовый адрес – 91008, г. Луганск, городок ЛНАУ, 28/14.

**Денисенко Анатолий Иванович** – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, заведующий кафедрой почвоведения и агрохимии государственного образовательного учреждения Луганской Народной Республики «Луганский национальный аграрный университет», [agrohimiya@mail.ru](mailto:agrohimiya@mail.ru).

Почтовый адрес – 91008, г. Луганск, городок ЛНАУ, 27/92.

**Кадурина Алла Алексеевна** – ассистент кафедры почвоведения и агрохимии государственного образовательного учреждения Луганской Народной Республики «Луганский национальный аграрный университет», [alla.kadurina.79@mail.ru](mailto:alla.kadurina.79@mail.ru).

Почтовый адрес – 91008, г. Луганск, городок ЛНАУ, 27/9.

УДК 633.17:661.162.6:632.112(477.6)

## **ВЛИЯНИЕ РЕГУЛЯТОРОВ РОСТА РАСТЕНИЙ НА УРОЖАЙНОСТЬ ПРОСА В ЗАСУШЛИВЫХ УСЛОВИЯХ ДОНБАССА**

А.С. Садовой, А.В. Барановский

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

[sadovoialek@yandex.ua](mailto:sadovoialek@yandex.ua)

**Аннотация.** В статье представлены результаты двухлетних полевых исследований влияния стимуляторов роста на основе фитогормонов, гуминовых веществ и микроэлементов на различных фонах минерального питания (без удобрений,  $N_{30}P_{30}K_{30}$ ,  $N_{60}P_{60}K_{60}$ ) на структуру урожая и продуктивность проса в засушливых условиях восточной части северной степи Украины.

**Ключевые слова:** просо, регуляторы роста растений, микроудобрения, урожайность, минеральные удобрения.

UDC 633.17:661.162.6:632.112(477.6)

## **THE EFFECT OF PLANT GROWTH REGULATORS ON YIELD OF MILLET IN THE ARID CONDITIONS OF DONBASS**

A. Sadovoy., A. Baranovskiy

Lugansk national agrarian University, Lugansk

[sadovoialek@yandex.ua](mailto:sadovoialek@yandex.ua)

**Abstract.** The article presents the results of two-year field studies of the effect of growth stimulants on the basis of phytohormones, humic substances and micronutrients on different backgrounds of mineral nutrition (without fertilizers,  $N_{30}P_{30}K_{30}$ ,  $N_{60}P_{60}K_{60}$ ) on crop structure and productivity of millet in arid conditions of the Eastern part of the Northern steppe of Ukraine.

**Keywords:** millet, plant growth regulators, microfertilizers, yield, mineral fertilizers.

**Введение.** Просо одна из ценнейших крупяных культур. Продукты переработки проса широко используются для продовольственных, кормовых и технических целей.

Потенциальная продуктивность этой культуры обусловлена комплексом биологических особенностей: элементами структуры продуктивности, типом фотосинтеза, высокой адаптационной способностью к изменяющимся условиям окружающей среды [4]. В условиях Луганской народной республики на современном этапе развития агропромышленного комплекса, продуктивность проса остается очень низкой (не превышает 2,0 т/га).

Получение высоких и стабильных урожаев данной крупяной культуры хорошего качества является актуальной проблемой в засушливых условиях степной зоны Украины. Для достижения высокой продуктивности культуры требуется строгое соблюдение и совершенствование основных элементов технологии возделывания. Для повышения эффективности вносимых минеральных удобрений и стрессоустойчивости проса к экстремально засушливым условиям в период вегетации целесообразно использование современных регуляторов роста и микроудобрений, играющих значительную роль в жизнедеятельности растений. Повышенное внимание к использованию данных препаратов в последнее время обусловлено тем, что применение рекомендованных доз минеральных удобрений приводит к загрязнению воды и почвы химическими элементами. Это приводит к

усилению миграции некоторых микроэлементов, содержащихся в почве, к возникновению их дефицита в пахотном горизонте, что в итоге ухудшает питание растений [1,5].

**Цель исследования:** изучить влияние современных стимуляторов роста, микроудобрений на урожайность зерна проса на фонах различного минерального питания.

**Материалы и методы исследования.** Исследования в 2016-2017 гг. проводились на опытном поле Луганского национального аграрного университета. Погодные условия в период вегетации были благоприятные в первой половине (ГТК – май-июнь 2016 – 0,93, 2017 – 1,0) и сухими и жаркими во второй половине (ГТК – июль-август 2016 – 0,89, 2017 – 0,69).

Количество осадков за период вегетации культуры (с апреля по август) в 2016-2017 гг. составил 271,3 и 267,8 мм (среднемноголетняя норма – 243 мм) соответственно. Среднемесячные температуры лета 2016 года незначительно превышали среднемноголетнюю норму (на 1,3...0,9 °С) в июне – июле, а в 2017 году были ниже нормы на 0,5-0,2 °С. В августе температура воздуха была на 3,3 и 2,4 °С выше среднемноголетнего значения.

Исследования проводили в соответствии с общепринятыми методиками опытного дела [2,3,6].

Площадь учетной делянки составляла – 25 м<sup>2</sup>, повторность – 3-х кратная, расположение делянок рендомизированное. Почва опытного участка - чернозем обыкновенный карбонатный, тяжелосуглинистый на лессовидном суглинке.

Пахотный слой характеризуется содержанием легкогидролизуемого азота – 167 мг/кг, подвижного фосфора – 138 мг/кг, обменного калия – 167 мг/кг, гумуса – 4,09 %, рН (водное) – 7,0.

Технология выращивания рекомендованного сорта проса Мироновское 51, была общепринятая для области. Изучались современные регуляторы

роста растений (PPP) - Келпак, Блек Джек и микроудобрения - Нива люкс и Силиплант (универсальный) на 3-х фонах минерального питания: без удобрений,  $N_{30}P_{30}K_{30}$ ,  $N_{60}P_{60}K_{60}$ . Семена обрабатывали изучаемыми препаратами за две недели до посева с последующим просушиванием до сыпучести. Также проводили две обработки растений проса в период вегетации (до начала фазы выметывания). Анализ урожая проводили согласно общепринятой методики Госсортоиспытания СССР [3]. Статистическая обработка данных проведена с применением дисперсионного анализа и программы STATISTICA 6.0.

**Результаты исследования.** Изучаемые препараты оказывали положительное влияние на структуру урожая изучаемой культуры, как на не удобренном фоне, так и на фонах с минеральными удобрениями. Увеличение длины метелки по сравнению с контролем было 0,2...0,8 см (0,8...3,3 %). Отмечена средняя корреляционная связь между длиной метелки и урожайностью ( $r=0,3...0,4$ ).

На не удобренных посевах проса применение ростостимулирующих препаратов и микроудобрений способствовало увеличению озерненности метелок в среднем на 44,5 шт. (23,8 %). На возрастающих уровнях минерального питания применение рострегулирующих веществ и микроудобрений повышало количества зерен в метелке на 32,5...42,8 шт. (16,6...21,5 %). Между озерненностью метелки и урожайностью существует сильная корреляционная зависимость ( $r=0,96$ ).

Основным показателем, характеризующим изучаемые агротехнические факторы при выращивании сельскохозяйственных культур в конкретных почвенно-климатических условиях, является уровень урожайности.

В проведенном опыте урожайность зерна на контролях без стимуляторов роста составила 2,22...2,42 т/га. Применение препаратов на не удобренном фоне увеличивало урожайность на 0,4...0,63 т/га (18,0...28,4 %), на фонах  $N_{30}P_{30}K_{30}$ ,  $N_{60}P_{60}K_{60}$  на 0,41...0,57 т/га (17,0...24,8 %) (табл.).

Максимальный эффект получен от применения микроэлементов и в частности микроудобрения Силиплант (универсальный) (на основе кремния) – 2,85...2,93 т/га, что превысило урожайность на контрольных посевах на 0,51...0,63 т/га (21,1...28,4 %).

Таблица

Урожайность проса за 2016-2017 гг. т/га

Вариант	2016 г.	2017 г.	Среднее	Прибавка к контролю	
				т/га	%
Фон без удобрений					
Контроль	2,41	2,03	2,22	-	-
Келпак	2,74	2,50	2,62	0,4	18,0
Нива люкс	2,8	2,63	2,72	0,5	22,3
Блек джек	2,88	2,50	2,69	0,47	21,2
Силиплант	3,07	2,63	2,85	0,63	28,4
Фон 1 - N <sub>30</sub> P <sub>30</sub> K <sub>30</sub>					
Контроль	2,45	2,10	2,28	-	-
Келпак	2,98	2,52	2,75	0,48	20,9
Нива люкс	2,83	2,65	2,74	0,47	20,4
Блек Джек	2,80	2,67	2,74	0,46	20,2
Силиплант	2,91	2,77	2,84	0,57	24,8
Фон 2 – N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>					
Контроль	2,55	2,28	2,42	-	-
Келпак	3,20	2,60	2,90	0,49	20,1
Нива люкс	2,91	2,74	2,83	0,41	17,0
Блек Джек	2,97	2,72	2,85	0,43	17,8
Силиплант	3,05	2,80	2,93	0,51	21,1
НСР <sub>05</sub> для фонов	0,23	0,16			
НСР <sub>05</sub> для препаратов	0,26	0,18			

Применение регуляторов роста растений и микроудобрений в посевах проса повышало продуктивность, за счет увеличения озерненности метелки, при этом масса 1000 зерен оставалась неизменной. Применение РРР и микроудобрений в комплексе с минеральными удобрениями обеспечивало большую прибавку на фоне N<sub>30</sub>P<sub>30</sub>K<sub>30</sub> – 20,2...24,8 %. Внесение разных фонов минеральных удобрений не способствовало повышению продуктивной кустиности, которая составляла 1,0.

**Выводы.** Таким образом, по результатам проведенных исследований в 2016 – 2017 гг., при выращивании проса в засушливых условиях восточной части северной степи Украины и в частности Луганской народной республике целесообразно проводить обработку семенного материала перед посевом и растений в период вегетации ростостимулирующими препаратами на основе фитогормонов, гуминовых веществ и микроэлементов. Данные агроприемы обеспечивают улучшение структуры урожая (за счет увеличения озерненности метелок) и повышает продуктивность посевов проса на 17,0...28,4 %.

#### **Список литературы**

1. Безуглов В.Г., Гогмачадзе Г.Д. Минеральные удобрения и свойства почвы [Электронный ресурс] URL: <http://ekolog.ru/mineralenie-udobreniya-i-svojstva-pochvi.html> (дата обращения 10.01.2018).
2. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
3. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур выпуск I (общая часть) / Под. Ред.. М.А, Федина. – М., 1985. – 269 с.
4. Нікітін М.М. Випробування активатора розвитку рослин Грейнактив на посівах проса/М.М. Нікітін, О.В. Мороз, В.М. Смірних // Вісник аграрної науки. – 2011. - №7. – С. 33-35.
5. Степанова Л.П., Цыганок Е.Н., Тихойкина И.М. Экологические проблемы земледелия/ Л.П. Степанова, Е.Н. Цыганок, И.М. Тихойкина // Вестник Орел ГАУ. – 2012. - № 1. – С.11-18.
6. Юдин Ф.А Методика агрохимических исследований. – 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Колос, 1980.- 366с.

#### ***Сведения об авторах:***

**Садовой Алексей Сергеевич** – ассистент кафедры селекции и защиты растений государственного образовательного учреждения Луганской

Народной Республики «Луганский национальный аграрный университет»,  
[sadovoialek@yandex.ua](mailto:sadovoialek@yandex.ua).

Почтовый индекс - 91021, г. Луганск, ул. 3-й пятилетки, д. 9.

**Барановский Александр Васильевич** – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, доцент кафедры земледелия и агроэкологии государственного образовательного учреждения Луганской Народной Республики «Луганский национальный аграрный университет»,  
[zemledelie2016@yandex.ru](mailto:zemledelie2016@yandex.ru).

Почтовый индекс - 93733, п. Металлист, ул. Стадионная 62/15.

УДК 51.51-76:551.5:631

## **КОМПЛЕКС ПРОГРАММ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ КОЭФФИЦИЕНТОВ ПРОДУКТИВНОСТИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР**

И.Д. Соколов, Л.М. Попытченко, А.В. Кармазина, О.М. Медведь

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

[skripochka2472@mail.ru](mailto:skripochka2472@mail.ru)

**Аннотация.** Предлагаемый нами комплекс программ состоит из ряда программ по основным полевым культурам для более быстрого и точного определения коэффициентов продуктивности по температуре и осадкам. Программы для персональных компьютеров работают в диалоговом режиме с пользователем. Дружественный интерес и пояснения (ремарки) позволяют производить вычисления по программам даже тем, кто не знает основ программирования. Работа по готовым программам не требует от пользователя никаких умственных усилий, кроме затраченных на выбор нужной программы.

**Ключевые слова:** коэффициенты продуктивности, осадки, температура, урожайность, культура, жизненный цикл.

UDC 51.51-76:551.5:631

## COMPLEX OF PROGRAMS FOR DETERMINING THE FACTORS OF PRODUCTIVITY OF AGRICULTURAL CROPS

I. Sokolov, L. Popytchenko, A. Karmazina, O. Medved'

SEI LPR "Lugansk national agrarian university", Lugansk, LPR

[skripochka2472@mail.ru](mailto:skripochka2472@mail.ru)

**Annotation.** The program package proposed by us consists of a series of programs on basic field crops for a more rapid and accurate determination of the productivity coefficients for temperature and precipitation. Programs for personal computers work in interactive mode with the user. Friendly interest and explanations (remarks) allow you to make calculations by programs even for those who do not know the basics of programming. Work on ready-made programs does not require any mental effort from the user, except for the ones spent on choosing the rights.

**Keywords:** productivity coefficients, precipitation, temperature, yield, culture, life cycle.

**Введение.** Среди природных экологических факторов, влияющих на продуктивность и урожайность полевых культур, большое значение имеют температура атмосферного воздуха и количество выпадающих осадков. Уже давно разработаны коэффициенты продуктивности основных полевых культур отдельно по температуре, отдельно по осадкам, вместе по температуре и осадкам за те или иные периоды жизненного (вегетационного) цикла культур, а также коэффициента, оценивающего влияние температуры (Т) и количества осадков (R) на урожайность в целом за весь цикл [2-6, 8].

**Материалы и методы исследований.** Для обозначения коэффициентов продуктивности по температуре используем буквосочетание СТ (С от слова Coefficient), для обозначения коэффициентов продуктивности

по осадкам CR, совместных коэффициентов продуктивности вместе по температуре и осадкам CTR, суммарных коэффициентов продуктивности в целом за жизненный (вегетационный) цикл STR. Если коэффициент приводится в долях, к буквам добавляем цифру 1 (например, CT1); если в процентах, то цифру 2 (например, CR2).

Сложности возникают при вычислениях коэффициентов продуктивности по температуре CT (С от слова Coefficient) и осадкам CR из-за довольно громоздких формул, имеющих следующий вид [2]:

$$CT1 = e^{\alpha \left( \frac{T-T1}{10} \right)^2}, \quad (1)$$

где CT1 – коэффициент продуктивности культуры по температуре;

$e$  – Неперово число;

$T$  – средняя температура периода вегетационного цикла;

$T1$  – биологический оптимум температуры того же периода вегетационного цикла;

$a$  – параметр, который при  $T \leq T1$  равен -1 ( $a = -1$ ), при  $T > T1$  равен -2 ( $a = -2$ ).

$$CR1 = \left( 1 + \frac{R - RO}{R} \right)^{A1} \times \left( 1 - \frac{R - RO}{RM - RO} \right)^{A2}, \quad (2)$$

где CR1 – коэффициент продуктивности культуры по осадкам;

$R$  – сумма осадков за период вегетационного цикла;

$RO$  – биологический оптимум осадков того же периода вегетационного цикла;

$RM$  – биологический максимум осадков;

$A1$  и  $A2$  – параметры.

Значение совместного коэффициента продуктивности с учетом как температуры, так и осадков находят, умножая коэффициент продуктивности по температуре на коэффициент продуктивности по осадкам:

$$CTR1 = CT1 \times CR1 \quad (3)$$

Вклады отдельных периодов жизненного цикла STR вычисляют, умножая значения STR1 на соответствующие значения (веса) В. Общий показатель продуктивности за весь вегетационный цикл получают, суммируя STR за отдельные периоды.

Конструкции коэффициентов продуктивности таковы, что они меняются от периода к периоду жизненного цикла, от года к году, от региона к региону в долях от 0,0 до 1,0, в процентах от 0 до 100. При этом значения, равные 1 (100%), получаются при оптимальных для той или иной культуры величинах температуры и осадков. Если фактические значения T и R отличаются от оптимальных, получаются значения СТ и CR меньше 1 (100%). СТ и CR тем меньше, чем сильнее различаются фактические и оптимальные значения температуры и осадков.

**Результаты исследований и их обсуждение.** Коэффициенты продуктивности по температуре (СТ1) и осадкам (CR1) не могут быть вычислены на простых калькуляторах. Нужны, как минимум, инженерные калькуляторы, поскольку требуется возводить различные числа (целые и дробные, положительные и отрицательные) в разные степени (целые и дробные, положительные и отрицательные). Кроме того, формулы для нахождения СТ и CR, хотя и довольно простые, но громоздкие, и поэтому при работе на калькуляторах практически неизбежны неточности, а то и ошибки. При работе на калькуляторах приходится аккуратно записывать многочисленные промежуточные и конечные результаты вычислений с тем, чтобы была возможность их проверить. Такая рутинная работа утомляет и раздражает. Эти коэффициенты продуктивности можно рассчитать по методике Дмитренко В.П. [3] с помощью номограммы или таблиц. Мы предлагаем для решения этой задачи использовать персональный компьютер.

Вычисления коэффициентов продуктивности требуется производить многократно: по разным культурам, по различным годам и периодам жизненных циклов, по данным из разных регионов и метеостанций или

метеопостов. Многочисленные громоздкие расчеты являются как раз той работой, которую следует поручать персональным компьютерам, гарантирующим быстрое получение правильных результатов. Программы для персональных компьютеров работают в диалоговом режиме с пользователем. Дружественный интерес и пояснения (ремарки) позволяют производить вычисления по программам даже тем, кто не знает основ программирования. Работа по готовым программам не требует от пользователя никаких умственных усилий, кроме затраченных на выбор нужной программы.

Приводим вид экрана монитора при работе по программе.

```
(C) Copyright Microsoft 1983,1984,1985,1986,1987
60300 Bytes free
Ok
LOAD"coeff-t
Ok
RUN
      РАБОТАЕТ ПРОГРАММА
ДЛЯ НАХОЖДЕНИЯ КОЭФФИЦИЕНТОВ ПРОДУКТИВНОСТИ
ПО ТЕМПЕРАТУРЕ И ОСАДКАМ

Введите фамилию и инициалы
? Кармазина А.В.

Введите комментарий к заданию (в одну строку)
? 1839 – год сбора урожая      Метеостанция г.Луганск
ОЗИМАЯ ПШЕНИЦА

Введите среднее значение температуры 1 – го периода
и, через запятую, сумму осадков 1 – го периода
? 19.75,117

Введите среднее значение температуры 2 – го периода
и, через запятую, сумму осадков 2 – го периода
? _
```

Предлагаемый нами пакет прикладных программ coeff состоит из ряда программ по основным полевым культурам: coeff-t, где t – первая буква родового названия Triticum (для озимой пшеницы); coeff-he, где he – две первые буквы названия Heliathus (для подсолнечника); coeff-ho (Hordeum, для ярового ячменя); coeff-z1 (Zea – кукуруза, раннеспелого сорта); coeff-z1 (Zea – кукуруза, среднеспелого сорта) и другие. Алгоритмы и принципы создания программ единые, поэтому можно легко видоизменить любую программу так, чтобы она стала пригодной для вычисления коэффициентов продуктивности еще какой-либо другой полевой культуры. Иначе говоря,

есть возможности по заказам потребителей дополнять пакет программ новыми программами. Программы написаны на алгоритмическом языке высокого уровня GWBASIC [7].

В качестве примера ниже приводится программа для озимой пшеницы. Пятую часть программы занимают пространственные пояснения, размещенные по операторам REM или ' (номера строк программы 60, 70, 80 и др.), что облегчает понимание работы программы, ее редактирование и модифицирование.

```

20 ' Соколов И.Д., Кармазина А.В., Медведь О.М.    2018    GWBASIC
30 PRINT " РАБОТАЕТ ПРОГРАММА"
40 PRINT "ДЛЯ НАХОЖДЕНИЯ КОЭФФИЦИЕНТОВ ПРОДУКТИВНОСТИ"
50 PRINT " ПО ТЕМПЕРАТУРЕ И ОСАДКАМ"
60 ' ОБОЗНАЧЕНИЯ ОСНОВНЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ
70 ' T – температура атмосферного воздуха за период
80 ' R – сумма осадков за период
90 ' CT2 – коэффициент продуктивности по температуре в %-ах (C-coefficient)
100 ' CR2 – коэффициент продуктивности по осадкам в %-ах
110 ' CTR2 – коэффициент продуктивности по температуре и осадкам в %-ах
120 ' STR2 – вклады периодов в урожайность в %-ах
130 DIM T1<20>: DIM R0<20>: DIM RM<20>: DIM A1<20>: DIM A2<20>: DIM B<20>: DIM T<
20>: DIM R<20>
140 DIM X1<I>, X2<I>
150 DIM CT1 : DIM CT2 : DIM CR1 : DIM CR2 : DIM CTR1 : DIM CTR2
160 OPEN "medv.dat" FOR OUTPUT AS#1
170 N=7
180 ' Введение постоянных (для озимой пшеницы)
190 FOR I=1 TO N: READ T1<I> : NEXT I
200 FOR I=1 TO N: READ R0<I> : NEXT I
210 FOR I=1 TO N: READ RM<I> : NEXT I
220 FOR I=1 TO N: READ A1<I> : NEXT I
230 FOR I=1 TO N: READ A2<I> : NEXT I
240 FOR I=1 TO N: READ B<I> : NEXT I
250 PRINT : PRINT "Введите фамилию и инициалы"
260 INPUT A$: PRINT#1, A$
270 PRINT : PRINT "Введите комментарий к заданию (в одну строку)"
280 INPUT B$: PRINT#1, B$
290 PRINT "ОЗИМАЯ ПШЕНИЦА" : PRINT#1, "ОЗИМАЯ ПШЕНИЦА"
300 STR=0
310 ' Введение переменных (T,R) и вычисления
320 MIN=0
330 ' Введение T и R
340 FOR I=1 TO N
350 PRINT : PRINT "Введите среднее значение температуры"; I;" - го периода"
360 PRINT "и, через запятую, сумму осадков"; I;"- го периода"
370 INPUT T<I>, R<I>
380 ' Вычисление коэффициента продуктивности по температуре
390 IF T<I> > T1<I> THEN A=-2 ELSE A=-1
400 CT1<I>=EXP(A*((T<I>- T1<I>)/10)^2))
410 CT2<I>=CT1<I>*100
420 ' Вычисление коэффициента продуктивности по осадкам
425 W1= R<I>-R0<I> : W2= R0<I>-MIN : W3= W1/W2 : W4= 1+W3 : X1= W4^A1<I>
435 WW1= R<I>-R0<I> : WW2= RM<I>-R0<I> : WW3= WW1/WW2 : WW4= 1-WW3 : X2= WW4^A2<
I>
450 CR1<I>=X1*X2
460 CR2<I>=CR1<I>*100
470 ' Вычисление коэффициента продуктивности по температуре и осадкам
480 CTR1<I>= CT1<I>* CR1<I> : CTR2<I>=100*CTR1<I>
490 ' Вычисление вкладов последовательных периодов в урожайность
500 STR<I>=CTR1<I>*B<I>
510 NEXT I
520 ' Суммирование вкладов периодов
530 FOR I=1 TO N : STR= STR + STR<I> : NEXT I
540 PRINT STR
550 ' Вывод исходных данных и результатов на монитор и в выводной файл medv.dat
560 PRINT " Температура": PRINT#1, " Температура"
570 FOR I=1 TO N : PRINT T<I>;: PRINT#1,T<I>;: NEXT I : PRINT : PRINT#1,
580 PRINT " Осадки": PRINT#1, " Осадки"
590 FOR I=1 TO N : PRINT R<I>;: PRINT#1,R<I>;: NEXT I : PRINT : PRINT#1,
600 PRINT

```

```

610 PRINT "      Результаты вычислений" : PRINT#1,"      Результаты вычисления"
620 PRINT "Период          CT2          CR2          CTR2          STR"
630 PRINT#1,"Период          CT2          CR2          CTR2          STR"
640 FOR I=1 TO N
650 PRINT I,CT2<I>,CR2<I>,CTR2<I>,STR<I>
660 PRINT#1, I,CT2<I>,CR2<I>,CTR2<I>,STR<I>
670 NEXT I
680 ' Вывод итогового заключения на печать
690 PRINT "Влияние температуры <T> и количества осадков <R> на урожайность за весь"
700 PRINT "вегетационный цикл составляет в процентах"; STR
710 PRINT#1, "Влияние температуры <T> и количества осадков <R> на урожайность"
720 PRINT#1, "за весь вегетационный цикл составляет в процентах";STR
730 PRINT :PRINT"Будут ли продолжены вычисления коэффициентов продуктивности"
740 PRINT "      по другим годам <Y/N>"
750 INPUT Z$
760 IF Z$="Y" OR Z$="y" GOTO 270
770 DATA 18,13,5,-0.5,8,17,22
780 DATA 130,170,120,160,170,17,10
790 DATA 526,411,243,552,709,224,224
800 DATA 0.3333333,0.3333333,0.5,0.5,0.3333333,0,0
810 DATA 1,0.5,0.5,1,1,2,2
820 DATA 7,7,5,29,36,9,7
830 CLOSE
840 PRINT
850 SOUND 532.25,5
860 PRINT
870 PRINT "КОНЕЦ РАБОТЫ ПРОГРАММЫ"
880 PRINT
890 END

```

У озимой пшеницы выделяют 7 периодов вегетационного цикла (N=7):

1. Предпосевной (VII-VIII)
2. Посев-укоренение (IX-X)
3. Рост побегов – прекращение вегетации (XI)
4. Зимний покой (XII-II)
5. Возобновление вегетации - образование генеративных органов (III-V)
6. Формирование зерна (VI)
7. Созревание (VII).

Вычисления производятся в цикле (340 FOR I=1 TO N ... 670 NEXT I) по одним и тем же формулам с использованием операторов присвоения.

Сами вычисления, для чего, собственно, и создана программа coeff-t, производятся в операторах присвоения, размещенных в программе по следующим строкам: СТ – строки 390, 400, 410; CR – строки 425, 435, 450, 460; CTR – строка 480; STR – строки 500 и 530. При переходе от периода к периоду некоторые числа («полупеременные»), как и предусматривается в рассматриваемом здесь методе оценки коэффициентов продуктивности, автоматически заменяются на другие. Эти «полупеременные» включены в операторы DATA, размещенные в конце программы. В операторах DATA

хранятся следующие показатели: оптимальные для периодов вегетационного цикла температуры воздуха  $T1$  в °С, оптимальные суммы осадков  $RO$  в мм, максимальные суммы осадков  $RM$  в мм, показатели степени  $A1$  и  $A2$ ,  $B$  – вклады (веса) периодов в  $STR$ .

Из оператора  $DATA$ , следует, например, что оптимальной температурой в 6 периоде, периоде формирования зерна (июнь месяц), принимается 17 °С (см. строку 770), а вклад этого периода в  $STR$  составляет 9% (см. строку 820). В этих же операторах можно найти и другие интересующие пользователей «полупеременные». В общем, по операторам  $DATA$  размещены числа, которые в некоторых цитированных выше работах приводятся в таблицах, откуда и берутся для вычислений на калькуляторах. Переменные  $T$  и  $R$  вводятся с клавиатуры. В общем, программа обеспечивается потребными для работы данными двумя способами: 1) путем введения с клавиатуры и 2) из операторов  $DATA$ , размещенных в конце программы.

Результаты вычислений выводятся в выводной файл `medv.dat` и на экран монитора. В качестве иллюстрации того, как выглядит информация в выводных файлах, приводим распечатки этих файлов по озимой пшенице за 1839 и 2017 гг. сбора урожая.

Кармазина А.В.

1839 - год сбора урожая

Метеостанция г. Луганск

ОЗИМАЯ ПШЕНИЦА

Температура

19.75 11.35 3.4 -4.07 4.53 18.9 23.5

Осадки

117 48 34 94 72 88 38

Результаты вычислений

Период	CT2	CR2	CTR2	STR
1	94.05881	99.71848	93.79402	6.565582
2	97.31422	80.51477	78.35233	5.484663
3	97.47249	69.38562	67.63189	3.381595
4	88.03383	89.55366	78.83752	22.86288
5	88.65578	88.75208	78.68385	28.32619
6	93.03449	43.16554	40.15883	3.614295
7	95.59974	75.54372	72.2196	5.055372

Влияние температуры (Т) и количества осадков (R) на урожайность за весь вегетационный цикл составляет в процентах 75.29058

Кармазина А.В.

2017 - год сбора урожая

Метеостанция г. Луганск

ОЗИМАЯ ПШЕНИЦА

Температура

23.75 10.3 2 -3.66 9.859999 19.9 22.4

Осадки

130 80 20 80 138 57 87

Результаты вычислений

Период	CT2	CR2	CTR2	STR
1	51.62057	100	51.62057	3.61344
2	92.96938	91.15612	84.74728	5.93231
3	91.39312	54.96981	50.23863	2.511932
4	90.49676	85.14142	77.05024	22.34457
5	93.31476	98.82285	92.21631	33.19787
6	84.51848	65.0867	55.01029	4.950926
7	99.68051	40.98393	40.85299	2.859709

Влияние температуры (Т) и количества осадков (R) на урожайность за весь вегетационный цикл составляет в процентах 75.41076

Как видим, вверху приводятся данные об исследователе, а также комментарий к заданию. Они вводятся с клавиатуры. Далее видим исходные данные, то есть фактические значения температуры и осадков по периодам вегетационного цикла. Они нужны для того, чтобы исключить сомнения в правильности ввода переменных Т и R. Наконец, в нижней части распечатки приводится самое главное – результаты вычислений показателей продуктивности.

Предусмотрена возможность того, чтобы без выхода из программы можно было продолжить вычисления коэффициентов продуктивности по другим годам или иным метеостанциям. При этом все комментарии, исходные данные и результаты выводятся в один и тот же файл и могут быть потом распечатаны. Без больших затрат времени можно, в частности, по данным МС Луганск вычислить все коэффициенты продуктивности за все 178 вегетационных циклов, о которых есть сведения (1839 – 2017 гг.). Имея

такую распечатку, можно получить многолетние временные ряды (ряды динамики) коэффициентов продуктивности, а потом их проанализировать. Открываются и другие возможные направления исследований, которые без подобного нашему программного обеспечения было трудно или вообще невозможно реализовать. Вообще, экономия времени на рутинной работе позволяет больше времени использовать для творческой работы.

Наши наблюдения показывают, что вычисление коэффициентов продуктивности по одному вегетационному циклу в ручном режиме, то есть на калькуляторе, у опытного пользователя занимает примерно 20-30 минут. Те же вычисления при работе на персональном компьютере по нашим программам требуют 2-3 минуты времени, примерно на порядок меньше. Практически, это то время, которое затрачивает пользователь на ввод исходных данных, значений  $T$  и  $R$ , с клавиатуры, ведь сами вычисления персональный компьютер производит почти мгновенно. То, что в ручном режиме приходится делать месяцами, на компьютере по программе будет выполнено за несколько дней. При этом на руках у исследователя окажутся не записи, а документы, распечатки выходных файлов с точными результатами.

GWBASIC широко использовался в 90-х годах прошлого века и в нулевых годах XXI века, когда основной целью применения персональных компьютеров был математико-статистический анализ данных исследований и наблюдений. GWBASIC адекватен этой цели. К настоящему времени основным направлением использования персональных компьютеров стала информатика. Для решения новых задач разработан ряд современных языков и версий имевшихся языков с большими возможностями работы с аудио- и видеоинформацией, в частности, Visual Basic [1]. Однако, работоспособные и удобные в использование программы использовались, используются и будут использоваться независимо от того, на каком языке они написаны. Вряд ли кто будет переводить на новый язык или на новую версию языка ту

программу, которая себя хорошо зарекомендовала. Вряд ли кто будет создавать на новом языке (новой версии языка) новую программу взамен той, которая уже написана на давно известном языке и имеется в наличии.

Авторы готовы предоставить всем желающим свои программы для вычисления коэффициентов продуктивности полевых культур на машинных и бумажных носителях.

**Выводы.** Вычисления при работе на персональном компьютере по нашим программам позволяют экономить время, примерно на порядок. Пользователю необходимо только ввести исходные данные, значения T и R, с клавиатуры, сами же вычисления персональный компьютер производит почти мгновенно. То, что в ручном режиме приходится делать месяцами, на компьютере по программе будет выполнено за несколько дней. При этом на руках у исследователя окажутся не записи, а документы, распечатки выходных файлов с точными результатами.

#### Список литературы

1. Боровиков В. STATISTICA. Искусство анализа данных на компьютере: для профессионалов / В. Боровиков. – [2-е изд.] – С.-Петербург: Питер, 2003. – 688 с.

2. Дмитренко В.П. Оценка влияния температуры воздуха и осадков на формирование урожая основных зерновых культур. Методическое пособие. / В.П. Дмитренко. – Л.: Гидрометеиздат, 1976. – 48 с.

3. Дмитренко В.П. Методическое пособие по анализу и количественной оценке агрометеорологических условий выращивания зерновых культур в отдельном районе / В.П. Дмитренко. – Л.: Гидрометеиздат, 1980. – 52 с.

4. Дмитренко В.П. Принципи та засоби визначення потенціалу врожаю сільськогосподарських культур за еколого-географічними засадами / В.П. Дмитренко // Наук. праці УкрНДГМІ, 2005. – Вип. 254 – С. 10-29.

5. Дмитренко В.П. Метод агрометеорологічної оцінки та прогноз врожайності соняшника в Україні / В.П. Дмитренко, Н.К. Строкач, Л.П. Однолеток // Наук. праці УкрНДГМІ, 2005. – Вип. 254. – С. 31-41.

6. Дмитренко В.П. Розробка методології оцінки потенціалу врожайності сільськогосподарських культур з урахуванням впливу клімату і агрофітотехнологій / В.П. Дмитренко, Л.П. Однолеток, О.О. Кривошеїн, А.В. Круківська // Укр. гідрометеорол, 2017. – № 20. – С. 52-60.

7. Пул Л. Работа на персональном компьютере. Пер. с англ. / Л. Пул. – М.: Мир, 1986. – 383 с.

8. Строкач Н.К. Методичні вказівки з розробки агрометеорологічних прогнозів середньої районної врожайності соняшника на території України / Н.К. Строкач. – К.: УкрНДГМІ, 1996. – 32 с.

#### *Сведения об авторах:*

**Соколов Иван Дмитриевич** – доктор биологических наук, профессор, заведующий кафедрой биологии растений государственного образовательного учреждения Луганской Народной Республики «Луганский национальный аграрный университет», [biologiyaa@mail.ru](mailto:biologiyaa@mail.ru).

Почтовый индекс - 91008, г. Луганск, ЛНАУ.

**Попытченко Людмила Михайловна** – кандидат географических наук, доцент, доцент кафедры экологии и земледелия государственного образовательного учреждения Луганской Народной Республики «Луганский национальный аграрный университет», [popytchenko@mail.ru](mailto:popytchenko@mail.ru).

Почтовый индекс - 91008, г. Луганск, ЛНАУ.

**Кармазина Алина Витальевна** – аспирант кафедры биологии растений государственного образовательного учреждения Луганской Народной Республики «Луганский национальный аграрный университет», [skripochka2472@mail.ru](mailto:skripochka2472@mail.ru)

Почтовый индекс - 91008, г. Луганск, ЛНАУ.

**Медведь Ольга Михайловна** – кандидат биологических наук, доцент, доцент кафедры биологии растений государственного образовательного учреждения Луганской Народной Республики «Луганский национальный аграрный университет», [olga.medved.2016@mail.ru](mailto:olga.medved.2016@mail.ru).

Почтовый индекс - 91008, г. Луганск, ЛНАУ.

УДК [635.65 : 631.527] – 047.23

**АНАЛИЗ КОЛЛЕКЦИОННЫХ ОБРАЗЦОВ ГОРОХА И НУТА  
ПО ПРИЗНАКАМ АРХИТЕКТониКИ И ПРОДУКТИВНОСТИ**

Н.В. Криничная

ГОУ ВПО ЛНР Луганский национальный университет имени Тараса

Шевченко, г. Луганск

[n.krinichnaya@bk.ru](mailto:n.krinichnaya@bk.ru)

**Аннотация.** Основной предпосылкой создания новых высокоурожайных сортов нута и гороха с высокими качественными показателями продукции, устойчивых к поражению болезнями, пригодных к существующим технологиям производства, является формирование коллекций и всестороннее изучение всего генофонда этих культур.

**Ключевые слова:** генетические ресурсы, коллекция, генофонд, горох, нут.

UDC [635.65 : 631.527] – 047.23

**THE ANALYSIS OF COLLECTION SAMPLES OF PEAS AND  
CHICKPEAS ON THE GROUNDS OF ARCHITECTONICS AND  
PRODUCTIVITY**

N. Krinichnaya

LPR State University of Lugansk Taras Shevchenko national University, Lugansk

[n.krinichnaya@bk.ru](mailto:n.krinichnaya@bk.ru)

**Annotation.** The main prerequisite for the creation of new high-yielding varieties of chickpea and peas with high quality products resistant to disease, suitable for existing production technologies, is the formation of collections and a comprehensive study of the entire gene pool of these crops.

**Key words:** genetic resources, collection, gene pool, peas, chickpeas.

**Введение.** На видовом и сортовом многообразии растений основывается стабильность сельского хозяйства всех стран. Банк генетических ресурсов растений представляет собой неисчерпаемый источник генетического разнообразия полевых культур. Полевые культуры являются ведущей группой сельскохозяйственных культур, которая обеспечивает население продовольствием, животноводство – кормами, различные отрасли промышленности – сырьём. Коллекция Всероссийского НИИ растениеводства им. Н.И. Вавилова насчитывает более 200 тыс. образцов культурных и дикорастущих растений, коллекция НЦГРРУ насчитывает около 66 тыс. образцов и являются уникальными по видовому и сортовому составам, так как некоторые виды не только на грани исчезновения, но имеют официальный статус уже исчезнувших. Генбанки постоянно пополняются новыми ценными образцами и обеспечивают решение актуальных проблем селекции, растениеводства, промышленности. Это многообразие предоставлено для использования селекционерам, исследователям, педагогам. На его основе создан ряд сортов пшеницы, зернобобовых, крупяных, кормовых культур; гибридов кукурузы, подсолнечника и т.д. с высоким и стабильным уровнем урожайности, качества зерна, устойчивости к болезням и вредителям.

Назначение любого Генбанка – это сохранение многообразия растений в состоянии жизнеспособности и генетической подлинности для использования современным и будущими поколениями и мобилизация мирового генетического разнообразия растений для нужд сельского хозяйства и других отраслей экономики. Ценные генотипы создаются в процессе селекции, научных исследований, других форм экспериментальной и поисковой работы. Они являются исходным материалом для создания новых сортов, использование в научных и учебных программах.

Материалом коллекций могут быть дикие формы растений; местные формы и сорта, созданные народной селекцией; селекционные сорта; линии и

константные формы-носители ценных хозяйственных признаков, созданные в процессе селекции и научных экспериментов; генетические линии, которые несут идентифицированные гены или генные-геномные комплексы, контролируют ценные признаки, имеющие научную ценность; природные и синтетические популяции, клоны и гибриды вегетативно размножающихся культур и т.д.

Исследования осуществляются по направлению обогащения и сохранения генетического разнообразия растений гороха и нута, выделение источников и доноров по основным ценным хозяйственным признакам и биологическим свойствам с последующим использованием их в селекционном процессе. Пополняются базы данных, формируются коллекции с целью внедрения их в теоретические и прикладные исследования, в образовательные программы учебных заведений и учреждения экспертизы.

Цель работы – анализ образцов коллекции по признакам архитектоники и продуктивности растений, выделение образцов с высокими или повышенными параметрами технологичности и продуктивности.

**Материалы и методы исследований.** Описание образцов по морфологическим признакам и биологическим свойствам проводили согласно классификаторов соответствующих родов: *Pisum* L. [2;9], *Cicer* L. [2;3;8]. Статистическая обработка полученных данных проводилась общепринятым методом [1; 4; 6; 7; 10].

Образцы гороха и нута высевались в структуре коллекционного питомника (50 семян на 1 участок) с площадью питания растений  $30 \times 10$  см. Через каждые 10 образцов высевались сорта-стандарты. Изучение хозяйственно-биологических показателей, ботанических признаков и селекционной ценности каждого из изучаемых образцов проводили путем их репродуцирования в разные годы. В период вегетации растений фенологические наблюдения от всходов до полной спелости растений

проводили по межфазным периодам, фиксировали морфологические признаки растений. В лабораторных условиях анализируются растения по элементам структуры урожая.

**Результаты исследований и их обсуждение.** Изучение образцов гороха проводилось по методике изучения коллекций зерновых бобовых культур [5]. Анализ образцов гороха позволил выделить наиболее ценные генотипы для использования их в селекционных программах.

По результатам трехлетнего цикла изучения, выделенные источники ценных хозяйственных признаков гороха, которые будут в дальнейшем вовлечены в коллекции:

- по комплексу ценных хозяйственных признаков было выделено 5 образцов: LDS 01-04, LDS 01-05, LDS 01-06, LDS 01-08, LDS 01-13. Все эти образцы имеют такие ценные свойства как: среднеспелость, пригодны к механизированной уборке урожая, высокую урожайность, устойчивость к болезням (фузариозу) и вредителям (гороховая зерновка);

- по продолжительности вегетационного периода ультра- и скороспелых образцов (то есть образцов, у которых период вегетации менее 60 суток) не было. Кроме того за годы испытаний продолжительность вегетационного периода имела существенное колебания. По признаку среднескороспелость (длительность периода вегетации 61-70 суток) выделились 9 образцов: LDS 01-01, LDS 01-02, LDS 01-10, LDS 01-11, LDS 01-03, LDS 01-04, LDS 01-05, LDS 01-06, LDS 01-13;

- по массе 1000 зерен (один из компонентных признаков продуктивности растений) был только один образец с крупными семенами (масса 1000 зерен > 250 г) – LDS 01-13;

- по пригодности к механизированной уборке урожая (высокое прикрепление нижнего яруса бобов над уровнем почвы (более 45 см) –13 образцов: LDS 01-01, LDS 01-02, LDS 01-03, LDS 01-04, LDS 01-05, LDS 01-06, LDS 01-07, LDS 01-08, LDS 01-09, LDS 01-10, LDS 01-11, LDS 01-12, LDS 01-13;

- высокий урожай семян (% к стандарту, > 115) имели 5 образцов: LDS 01-08, LDS 01-04, LDS 01-05, LDS 01-06, LD 01-13.

Заключительным, очень важным этапом работы после изучения образцов – это создание коллекций. Коллекции генофонда растений - набор образцов, которые отличаются друг от друга по генотипу. Это сконцентрирован резерват ценных образцов растений для использования в сельском хозяйстве (в первую очередь в качестве исходного материала для селекции), научных, экологических, образовательных и других программах. Создана признаковая рабочая коллекция зернового и овощного гороха (рис.1). Коллекция гороха, как и коллекция нута, формировались по классификатору признаков соответствующих таксонов с использованием эталонных образцов. Признаковая рабочая коллекция зернового и овощного гороха для зоны недостаточного увлажнения включает 132 образца из 13 стран, из которых они происходят.

NAME_SAMP	COU_ORIG	V	F5	M1	M2	N1	N2	P1	P2	ZNO	Q	Yf
Вілор	UKR	1	79,3	56,0	39,7	7,2	25,1	6,9	3,6	5	5	
Рапорт	UKR	1	77,0	71,0	36,3	9,8	40,4	9,4	4,1	1	5	
Курган	UKR	1	74,3	72,0	33,0	9,8	41,5	9,5	4,2	1	5	
Нижегородец	RUS	1	76,7	83,3	45,0	9,2	43,4	8,6	4,6	1	5	
Восход солнца	RUS	1	72,7	70,0	27,7	7,9	37,2	6,6	4,6	5	5	
Неручь	RUS	1	79,7	53,7	34,0	9,0	34,6	9,2	3,8	5	7	5
Сармат	RUS	1	81,3	87,3	65,3	8,3	38,1	10,6	4,5	2	5	5

Рис. 1. Часть созданной признаковой рабочей коллекции зернового и овощного гороха

Образцам, которые входят в коллекцию, дана характеристика по следующим признакам: направление использования (V), группа спелости (F5), урожайность с 1 м<sup>2</sup> (P3), длина стебля (M1), высота прикрепления

нижнего боба (M2), количество семян в бобе (M4), крупность семян (P2), форма куста (FOR), масса семян с одного растения (г / растения) (P1), окраска семенной оболочки (ZNO), устойчивость к болезням (Yf, Ya), годы испытаний (R) и др.

Следует отметить, что зарубежные образцы часто характеризуются отличием в генетической детерминации ценных признаков, является базой для образования трансгрессивных форм при использовании их в качестве родительских форм при гибридизации с отечественными.

Среди проанализированных образцов отдельно следует отметить образец LDS 01-13, который имеет высокие технологические и производительные параметры (среднескороспелый, высокорослый, пригодный для механизированной уборки урожая, крупносемянный (масса 1000 семян – 253,2 г), урожайность 556,5г на 1м<sup>2</sup> и образец LDS 01-08 – высокорослый, пригодный для механизированной уборки урожая, имеет высокое количество семян на 1 растение (41,4 шт.), высокая масса семян на 1 растение – 9,9 г и высокую урожайность с 1 м<sup>2</sup> – 492,5г. Образцы стойки к болезням и вредителям.

Изучение образцов нута проводилось по методике изучения коллекций зерновых бобовых культур [5]. Морфологическое описание, классификация по хозяйственным и биологическим свойствам проводилось согласно «Классификатору рода *Cicer L.*». Для описания признаки «форма куста» использована такая градация: 1 – стелющиеся, 2 – широкая, 3 – стоячая и 4 – компактная.

Образцы нута с высокими или повышенными параметрами технологичности и производительности:

- по комплексу ценных хозяйственных признаков выделилось 3 образца: LDS 05-04, LDS 05-06, LDS 05-03;

- по ультраскороспелости (длительность периода вегетации 71–75 дней) – 4: LDS 05-01, LDS 05-02, LDS 05-03, LDS 05-04;

- по скороспелости (длительность периода вегетации 76–80 суток) – 8: LDS 05-05, LDS 05-06, LDS 05-07, LDS 05-08, LDS 05-09, LDS 05-10, LDS 05-11, LDS 05-12;

- по массе 1000 зерен: были образцы как с крупными семенами (масса 1000 семян 251–350 г) – 8: LDS 05-01, LDS 05-04, LDS 05-05, LDS 05-08, LDS 05-09, LDS 05-10, LDS 05-11, LDS 05-12, так и с очень крупными семенами (масса 1000 семян > 350 г) – 3: LDS 05-06 –  $m_{1000} = 388,1$  г, LDS 05-10 –  $m_{1000} = 390,9$  г, LDS 05-02  $m_{1000} = 375,7$  г).

- высокотехнологичными, то есть пригодны для механизированной уборки урожая, были все 12 образцов: LDS 05-0 – LDS 05-12. Следует отметить, что чем более компактный куст, тем выше находятся бобы над поверхностью почвы, например LDS 05-04 – высота прикрепления нижнего боба – 47 см, LDS 05-11 – 45,2 см;

- высокий урожай семян (% к стандарту, > 115) имели два образца: LDS 05-01 и LDS 05-06.

Форма куста у всех образцов нута - стоячая, у образцов LDS 05-04 и LDS 05-11 – компактная.

По комплексу признаков следует отдельно выделить образец LDS 05-06 – образец скороспелый (79 суток от всходов до созревания), длинный стебель, пригодный для механизированной уборки урожая (высота прикрепления нижнего боба – 37,2 см), стоячая форма куста,  $m_{1000} = 388,1$  г и высокая урожайность и LDS 3 - образец ультраскороспелый (75,5 суток от всходов до созревания), длинный стебель, пригодный для механизированной уборки урожая (высота прикрепления нижнего боба 32,3 см), стоячая форма куста, высокая масса 1000 зерен – 331,5 г и высокая урожайность.

Создана и зарегистрирована признаковая коллекция нута для зоны недостаточного увлажнения, которая состоит из 132 образцов нута из 26 стран мира (Украина, Иран, Мексика, Испания и др.) (рис.2).

NAME_SAMP	COU ORIG	V	F5	M1	M2	M4	P2	ZNO	P1	P3	FOR	Yf	Ya
Місцевий	IRN	3	80,1	29,8	17,3	1,0	253,5	5	9,6	319,7	3		
Gram type 13	IND	3	78,6	33,8	19,0	1,3	163,8	6	13,0	432,9	3		
Хахут	UKR	7	73,7	32,6	21,1	1,2	446,6	2	11,5	382,9	3		
Розовый	UZB	3	64,3	19,6	10,5	1,2	162,9	3	8,7	289,7	4		
-	IRN	3	76,9	24,4	11,7	1,5	167,4	9	9,4	313,0	2		
Нунтовский	BGR	7	77,9	35,9	20,8	1,2	242,4	2	10,6	353,0	4		7
Гибрид 25	RUS	7	77,9	39,2	26,4	0,9	330,4	3	26,3	875,8	4	5	7
Местный	AFG	3	79,4	34,4	18,6	1,5	179,9	8	10,1	336,3	2	7	
-	AFG	7	77,9	26,1	15,8	1,3	122,2	2	2,6	86,6	3		
-	AFG	3	79,4	35,3	16,1	1,4	219,6	5	12,2	406,3	2		

Рис. 2. Часть признаковой коллекции нута

В целом, все образцы гороха и нута при изучении имели широкий спектр ценных хозяйственных признаков. При создании материала с высокотехнологичными и производительными параметрами возможно рекомендовать образцы, которые сочетают ценные хозяйственные признаки (горох – LDS 01-04; LDS 01-05; LDS 01-06; LDS 01-08, LDS 01-13; нут – LDS 05-01; LDS 05-04; LDS 05-06).

### Список литературы

1. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта / Б.А. Доспехов. - М.: Колос, 1979. -416 с.
2. Идентификация признаков зернобобовых культур (фасоль, нут, чечевица): учебное пособие / В.В. Кириченко, Л.Н. Кобизева, В.П. Петренкова [и др.]. - Харьков: ОАО «Издательство» Харьков », 2009. - 117с.
3. Классификатор рода *Cicer* L. - Л., 1975. - 13 с.
4. Лакин Г.Ф. Биометрия / Г.Ф. Лакин. – М.: Высшая школа, 1990. – 352 с.
5. Методические указания по изучению коллекции зерновых бобовых культур. - Л.: ВИР, 1975. - 59 с.
6. Рокицкий П.Ф. Основы вариационной статистики для биологов / П.Ф. Рокицкий . – Минск: Издательство Белгоуниверситета, 1961. – 223 с..

7. Соколов И.Д. Введение в биометрию (учебное пособие) / И.Д. Соколов, Е.И. Соколова, Л.П. Трошин, О.М. Колтаков, С.Ю. Наумов, О.М. Медведь. – Краснодар: КубГАУ, 2016. – 245 с.

8. Широкий унифицированный классификатор рода *Cicer* L. - Харьков, 2012. - 45 с.

9. Широкий унифицированные классификатор СЭВ и международный классификатор СЭВ рода *Pisum* L. - Л., 1981. - 46 с.

10. John E. Freund. Modern elementary statistics / John E. Freund. - Prentice-Hall, Inc. Upper Saddle River, NJ, USA, 1988. – 574 p.

***Сведения об авторе:***

**Криничная Наталья Викторовна** – кандидат биологических наук, доцент кафедры биологии ГОУ ВПО ЛНР Луганский национальный университет имени Тараса Шевченко, [n.krinichnaya@bk.ru](mailto:n.krinichnaya@bk.ru).

Почтовый адрес: 91021, г. Луганск, ул. А. Линёва, д. 87а, кв. 72.

УДК 633.11 «321»:631.526.32

**ОСНОВНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ СТРУКТУРЫ УРОЖАЯ СОРТОВ  
МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ И ИХ ОЦЕНКА В ЗАСУШЛИВЫХ УСЛОВИЯХ  
ПАВЛОДАРСКОЙ ОБЛАСТИ (КАЗАХСТАН) ПО  
ПРЕДШЕСТВЕННИКУ ЗЕРНОВЫЕ**

**С.В. Жаркова, А.К. Алтыбаева**

Алтайский государственный аграрный университет, г. Барнаул, Россия

[stalina\\_zharkova@mail.ru](mailto:stalina_zharkova@mail.ru)

**Аннотация.** В статье рассматриваются сорта российской и казахстанской селекции, основные показатели структуры урожая, влияние засушливых условий на формирование урожая.

**Ключевые слова:** сорт, адаптивность, структура урожая, устойчивость, засуха.

UDC 633.11 «321»:631.526.32

**MAIN INDICATORS STRUCTURES OF YIELD WHEAT VARIETIES  
AND THEIR EVALUATION IN DRY CONDITIONS OF PAVLODAR  
REGION (KAZAKHSTAN) BY PREGNANT GRAIN**

S. Zharkova, A. Altybayev

Altai State Agrarian University, Barnaul, Russia

[stalina\\_zharkova@mail.ru](mailto:stalina_zharkova@mail.ru)

**Annotation.** The article examines the varieties of Russian and Kazakhstani selection, the main indicators of the crop structure, the effect of arid conditions on crop formation.

**Key words:** variety, adaptability, crop structure, stability, drought.

Важная роль в повышении эффективности растениеводства принадлежит селекции и семеноводству. Отечественная селекционная наука уже более 100 лет успешно работает над созданием новых сортов, являющихся важным фактором повышения урожайности и улучшения качества сельскохозяйственной продукции [3]. Поиск новых перспективных и адаптированных сортов необходим для каждого региона страны, с учетом агроклиматических и почвенных условий. Вид *Triticum aestivum* (пшеница мягкая), как известно, относят к высокопластичным видам. За последние 50 лет по основным сельскохозяйственным культурам, в том числе и по пшенице, не достигнуто повышение устойчивости к биотическим и абиотическим стрессам. Наоборот, по пшенице отмечается снижение зимостойкости, засухоустойчивости, устойчивости к болезням и вредителям [4].

Причинами этого являются односторонняя ориентация селекции на высокую потенциальную урожайность, которая, в целом, ведется в ущерб адаптивным свойствам, а также узкая генетическая основа создаваемых и

используемых в производстве сортов и, как результат, однообразие их восприимчивости к биотическим и абиотическим стрессам [1,5].

В условиях Иртышской зоны Павлодарской области (Казахстан) нами был заложен полевой опыт с целью выявления сортов с высокими хозяйственно биологическими показателями, пригодными для возделывания в зоне проведения исследований. Опыт был заложен по зерновым методом организованных повторений при трехкратной повторности. Закладку опыта и исследования проводили согласно: «Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур », «Методика полевого опыта» [2,6].

Объекты исследований 12 сортов российской и казахской селекции: Карагандинская 30, Ертис 97, Самгау, Павлодарская Юбилейная, Северянка, Дархан Дэн, Айкын 58, Карагандинская 60, Шортандинская 2014, Шортандинская 2015, Степная 100, Карагандинская 32. Стандарт – сорт Ертис 97.

Анализируя результаты, полученные при выращивании сортов по зерновым, следует отметить, что варьирование показателей признака «урожайность» было значительным, от 0,73 т/га (сорт Степная 100) до 1,23 т/га (сорт Карагандинская 30), стандарт сорт Ертис 97 – 0,99 т/га (таблица). Максимальное значение отмечено у сортов: Карагандинская 30 – 1,23 т/га, Шортандинская 2015 – 1,21 т/га и Шортандинская 2014 – 1,18 т/га, которые соответственно на 24,2% , 22,2 % и 19,2 % превышают стандарт по этому показателю. Значение урожайности на уровне стандарта показали сорта: СамГАУ (1,05т/га), Павлодарская Юбилейная (1,01 т/га), Дархан Дэн (1,01т/га), Карагандинская 32 (1,0 т/га). Выделившиеся по показателю «урожайность» сорта, можно отнести к наиболее устойчивым к засухе, так как они в условиях высоких температурных условиях и недостатка влаги в июне сформировали урожай, превышающий или находящийся на уровне стандарта.

По скороспелости выделились сорт Дархан Дэн (74 суток), Айкын 58 (77 суток), однако по признаку «устойчивость к полеганию» эти сорта

показали самый низкий балл – 4 и 3, у стандарта эти показатели соответственно 83 суток и 4 балла. Устойчивыми к полеганию, что очень важно при производственном возделывании культуры, показали себя сорта: Карагандинская 30, Павлодарская Юбилейная, Северянка, Карагандинская 60, Шортандинская 2014 и Шортандинская 2015.

Таблица

Основные показатели сортов пшеницы, выращиваемой условиях Иртышского района по зерновым, 2017 г

Сорт	Урожайность при стандартной влажности, т/га	Масса 1000 зерен, г	Устойчивость к..., балл			Суток от всходов до восковой спелости	Общая оценка сорта, балл
			поле ганию	осыпанию	засухе		
Карагандинская 30	1.23	40.1	5	5	5	84	5
Ертис 97, стандарт	0.99	35.3	4	5	4	83	4
СамГАУ	1.05	42.0	4	5	4	83	4
Павлодарская Юбилейная	1.01	34.9	5	5	4	83	4
Северянка	0.78	42.9	5	5	3	86	3
Дархан Дэн	1.01	36.7	4	5	4	74	4
Айкын 58	0.91	37.8	4	5	4	77	3
Карагандинская 60	0.95	39.8	5	5	4	83	3
Шортандинская 2014	1.18	39.5	5	5	5	84	4
Шортандинская 2015	1.21	41.8	5	4	5	85	4
Степная 100	0.73	39.8	3	5	3	84	3
Карагандинская 32	1.00	38.8	4	5	4	85	4

Все изучаемые сорта были устойчивы к осыпанию. Устойчивость к засухе очень важный показатель для регионов с минимальным выпадением осадков и высокими температурами в период вегетации культуры. В наших исследованиях 5 баллов по признаку «устойчивость к засухе» была поставлена сортам: Карагандинская 30, Павлодарская Юбилейная, Северянка, Шортандинская 2014, Шортандинская 2015. В среднем, за весь период вегетации, сорт Карагандинская 30 получил оценку 5 баллов. На посевах этого сорта было отмечено дружное отрастание, посевы выравненные, они сформировали высокий урожай.

Таким образом, для возделывания в условиях Иртышской зоны Республики Казахстан наиболее пригодны сорта Карагандинская 30, Шортандинская 2014, Шортандинская 2015.

### Список литературы

1. Дёмкин П.П. Об идентификации сортов зерновых культур и их семеноводстве / П.П.Дёмкин, В.П. Дёмкин // Селекция и семеноводство. 1996. - № 1-2. – С. 33-35.
2. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. — М.: Колос, 1979. — 416 с.
3. Животков Л.А., Морозова З.А., Секатуева Л.И. Методика выявления потенциальной продуктивности и адаптивности сортов и селекционных форм озимой пшеницы по показателю «Урожайность»/ Л.А. Животков, З.А. Морозова, Л.И. Секатуева //Селекция и семеноводство. – 1994. – №2. – С. 3-6.
4. Жученко, А.А. Ресурсный потенциал производства зерна в России (теория и практика) / А.А.Жученко . – М.:ООО Издательство Агрорус, 2004. - 1109 с.
5. Захарова Н. Н., Захаров Н. Г. Экологическая адаптивность сортов озимой мягкой пшеницы // Вестник Ульяновской ГСХА. 2015.– №1 (29) – С.15-21.
6. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. — М., 1985. — 269 с.

### *Сведения об авторах:*

**Жаркова Сталина Владимировна** - доктор сельскохозяйственных наук, профессор, профессор кафедры общего земледелия, растениеводства и защиты растений ФГБОУ ВО «Алтайский ГАУ», e-mail: [stalina\\_zharkova@mail.ru](mailto:stalina_zharkova@mail.ru).

Почтовый адрес: 656049, РФ, Алтайский край, г. Барнаул, пр-т Красноармейский, 98.

**Алтыбаева Асель Каирбековна** – аспирантка кафедры общего земледелия, растениеводства и защиты растений ФГБОУ ВО «Алтайский ГАУ».

Почтовый адрес: 656049, РФ, Алтайский край, г. Барнаул, пр-т Красноармейский, 98.

**«ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ»**

УДК 378.147.88

**ИНТЕНСИФИКАЦИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ  
СТУДЕНТОВ В СДО**

Е.В. Богданов, О.А. Бондарец, В.Д. Несвит, Г.М. Овсиенко

Государственное образовательное учреждение «Луганский национальный  
аграрный университет», г. Луганск, ЛНР

[nezvit37@gmail.com](mailto:nezvit37@gmail.com)

**Аннотация:** На современном этапе внедрения СДО в учебный процесс ВУЗов существует ряд особенностей, которые могут затормозить такие процессы. Для оптимизации внедрения СДО, необходимо учесть все те «подводные камни», на которые наталкивались страны, более полувека внедряя такие методы обучения в своих ВУЗах: США, Англия и т.д.

**Ключевые слова:** Выбор мотивации; создание WEB-квеста; иерархия потребностей; подбор групп по психопрофилю.

UDC 378.147.88

**INTENSIFICATION OF THE INDEPENDENT  
WORK OF STUDENTS IN SDE**

E. Bogdanov, O. Bondarets, V. Nesvit, G. Ovsienko

Lugansk National Agrarian University, Lugansk, Lugansk People's Republic

[nezvit37@gmail.com](mailto:nezvit37@gmail.com)

**Abstract:** At the present stage of SDS implementation in the educational process of higher education institutions there are a number of features that can slow down such processes. To optimize the implementation of SDS, it is necessary to take into account all those "pitfalls" that the countries have come across, for

more than half a century introducing such methods of training in their universities: the USA, England, etc.

**Keywords:** Choice of motivation; creation of WEB-quest; hierarchy of needs; the selection of groups on the psycho profile.

**Постановка задачи:** При внедрении системы дистанционного образования (СДО) особо важное положение занимает система самостоятельной работы студентов. Особенность СДО состоит в том, что львиную долю всего материала, предлагаемого студенту, он должен выбрать сам. Поскольку в ареал любой дисциплины вводится материал, находящийся «в свободном полете» в сети интернет, научиться мгновенно адаптироваться в этом огромном, по любым меркам конгломерате исходных данных, придется самому студенту, и следует научить его этому. Поэтому его необходимо постоянно готовить к самостоятельной работе также, как и любому другому изучаемому предмету, причем в этом случае время выступает в виде ресурса.

Один из главных резервов оптимизации самостоятельной работы студентов является создание работоспособного коллектива, состоящего из «пламенных фанатиков» получения прочного образования /Пестолоцци/. Именно в группе, состоящей из адептов интенсивной самостоятельной работы можно получить хороший результат.

В настоящее время подбору коллектива в группу студентов практически не уделяется должного внимания. Как правило это отдается на откуп методистам деканата и обычно группы комплектуются исходя из целесообразности построения в алфавитном порядке.

В тех странах, которые давно стали обращать внимание на комплектование групп по тестам (оптимальный тест Айзенка) и результат выше. Мы можем спорить и дискутировать по этому поводу. Из многообразия статей посвященных самостоятельной работе студентов

(именно потому, что таких статей уже сотни тысяч, мы не делаем ссылку на них – любой клик в интернете вызовет сотни ссылок мгновенно) можно сделать вывод, что сторонники формирования групп исходя из сложного, многоступенчатого подбора групп находится немного западнее. Можно было бы не придавать этому значение, но наибольшее количество высококвалифицированных ученых находятся, к сожалению, именно там. Чтобы подтвердить этот тезис достаточно сравнить количество нобелевских лауреатов в любом из университетов России (можно два к одному) и хотя бы университете Сан-Диего (Калифорния), где 47 таких лауреатов. Значит тот подход имеет какие-то перспективы.

Рассмотрим оптимальную подборку групп, хотя бы исходя из постулата педагогики, что такое класс: группа людей – примерно одного возраста и с одинаковым уровнем знаний. То есть первое требование к подбору группы студентов для успешного ее функционирования – подобрать студентов по уровню знаний. Дело в том, что преподаватель априори не имеет сведений о подготовке и уровне остаточных знаний в той аудитории, где он ведет занятие. Различные мелкие тесты и срезы знаний затруднены – малое количество аудиторных часов. Например, по курсу «Детали машин» на втором курсе специальность 35.03.06 десять лекций и десять практических занятий, то есть реально определить условие подготовки всего ареала студентов и соответственно применить передовые технологии преподавания можно только в конце курса. Поэтому, мы можем чуть-чуть ошибаться, но преподаватель вынужден ведение своего предмета осуществлять чисто интуитивно и естественно, чем выше квалификация преподавателя (как например, у Шаталова...), тем лучше подготовлены студенты. А для аудиторных занятий надо уже знать, чем группу можно заинтересовать. Старые социалистическо-волюнтаристические постулаты о том, что студент обязан отлично учиться (а в советское время делался упор на то, что именно советский) упираются в то, что студент (поверьте многолетнему опыту

работы в Высшей школе – один из авторов статьи работает в ВУЗах 50 лет от ассистента до доцента и т. д.) считает, и его трудно переубедить, особенно в последнее время, что он никому ничего не должен. Поэтому в развитых странах есть другие методы. Следовательно, очень желательно на первом этапе протестировать всех студентов по уровню знаний и по скорости восприятия нового материала. Таким образом, мы приходим опять к необходимости кроме уровня подготовки каждого студента иметь его психологический профиль. То есть хотя бы на примитивном уровне (опять же с помощью 30-минутного теста Айзенка) определить кто есть, кто: интроверт, амбиверт, экстраверт и их уровень нейротизма. Дело в том, что скорость восприятия нового материала и его «переваривание» у экстраверта с низким нейротизмом гораздо выше, чем у интроверта с высоким уровнем нейротизма. Один из авторов статьи, будучи деканом факультета, провел такой эксперимент: на первом курсе провел тестирование по знаниям и психопрофилю в одной группе (экстравертов и более подготовленных) в которой вел занятия. Это не было экспериментом в широком смысле слова, но преподаватели были предупреждены, что группы отличаются по подготовке и, хотя предмет один и преподаватель один, подход должен быть разным. И поэтому две группы с разным уровнем подготовки, с разным подходом к ним показывали практически равные успехи. На других специальностях этого факультета, где не было такого подбора, успеваемость была ниже. Кстати при защите дипломов студенты этих двух групп получили почти все отличные оценки.

Кроме того, подбор студентов в группы по примерно одинаковому уровню знаний облегчает работу преподавателя, поскольку ему не надо отслеживать всех студентов, как они усвоили материал, а достаточно опросить в «блице» одного двух студентов (по мнению преподавателя медленнее осваивающих материал).

Кроме того, для оптимизации самостоятельной работы студентов важно их мотивировать к изучению всех рекомендованных материалов. На западе это делают с помощью повышения статуса выпускника ВУЗа. Авторы были в ВУЗах разных стран и обратили внимание, что практически повсеместно в холлах вывешены фамилии всех отлично закончивших ВУЗ. В некоторых ВУЗах США ведут учет с момента основания ВУЗа. При дистанционном обучении для отличников резко снижается оплата за обучение, а в некоторых случаях успевающим в течение, например, трех лет, могут на четвертом курсе освободить от оплаты за обучение (в ВУЗах Канзаса). Однако мотивировка студентов дело довольно тонкое и целиком зависит от тех обстоятельств, в которых работает ВУЗ.

То есть для кого-то это может быть бесплатное обучение, для кого-то повышенная стипендия, доска почета, телевидение и т.д. Однако при этом необходимо помнить, что пока путей системы мотивации лучше, чем это сделали бихевиористы не придумали. Наиболее систематизировано все это у А. Маслоу.

Есть один подводный камень, который обходят большинство авторов. Именно контроль самих студентов и тех, кто осуществляет помощь студентам в их самостоятельной работе. Дело в том, что специальных требований к преподавателям, проверяющим самостоятельную работу студентов, фактически нет.

В России в 2011 году введен ФГОС (федеральный государственный образовательный стандарт) для того чтобы максимально интенсифицировать национальное образование и вывести его на уровень передовых государств. Для этого узаконили самостоятельную работу студентов, как ключевую в общей методике образования, отведя в рабочем плане любой дисциплины большую часть часов на самостоятельную работу.

Так, например, для специальности 35.03.06 Агроинженерия из 180 часов общего курса 102 часа отнесено к самостоятельной работе.

7.3 Реализация компетентностного подхода должна предусматривать широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий (компьютерных симуляций, деловых и ролевых игр, разбора конкретных ситуаций, психологических и иных тренингов) в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

Этот пункт конечно выполняется и приносит свои ощутимые результаты. Однако:

7.11 Вуз обязан обеспечить обучающимся реальную возможность участвовать в формировании своей программы обучения, включая возможную разработку индивидуальных образовательных программ.

7.17 Внеаудиторная работа обучающихся должна сопровождаться методическим обеспечением и обоснованием времени, затрачиваемого на ее выполнение.

Мы не встречали четко выраженных концепций выполнения этого пункта; как студент может разработать индивидуальную образовательную программу.

Некоторые авторы указывают, что этот пункт можно трактовать, как предоставление студенту индивидуального графика посещения и т.д. Однако не учитывают того, что выполнение этих пунктов требует иного подхода к преподаванию (извините за тавтологию) от преподавателя. Почему-то все забывают, что преподаватель общий *homo sapiens* и у него есть график работы в ВУЗе и очередные 1536 часов индивидуального плана. Естественно все преподаватели ВУЗов (по своему опыту с учетом всех статей, книг, форумов, конференций и т. д. это 3000 часов минимум, имеются в виду преподаватели фактически преданных своему предмету – коих большинство) работают больше установленного времени. Однако все это не узаконено подзаконными актами. А лучше все же найти отражение для самостоятельной работы со студентами в «расчасовке». Иначе получаем

грустный аспект: план у преподавателя 72 часа, а работать фактически (если он хочет вместе со студентами заниматься их самостоятельной работой) 180.

Далее такое же положение с пунктом 7.12.

Об уровне значимости самостоятельной работы студентов в современной системе высшего образования можно судить по результатам исследования, проведенного в рамках международного проекта ТЮНИНГ. Авторитетный международный проект «Настройка образовательных структур в Европе» («Tuning Educational Structures in Europe» - TUNING), был создан для обеспечения технической реализации реформирования высшего образования в Европе в соответствии с требованиями Болонского процесса, участие в котором принимают несколько сотен вузов из разных регионов планеты. Одной из составных частей этого проекта было проведение социологического исследования, направленного на определение значимости различных компетенций в структуре образовательных целей. Для этого был сформулирован перечень из 30 компетенций, отражающих различные аспекты подготовки выпускника, а затем представителям студентов, выпускников, работодателей и преподавателей было предложено оценить важность формирования этих компетенций для дальнейшей работы. Среди этого перечня три компетенции имеют непосредственное отношение к самостоятельной работе.

То есть. внеаудиторная работа оговорена, методика ее проведения есть, а четко оговоренного времени нет. Если сослаться на те методы разделения ВУЗов по нагрузке, то время на внеаудиторную работу может различаться кардинально.

Возьмем пример несколько не по теме: время на написание статьи 20-30 часов. Статьи разные. Из опыта время тратится втрое, а то и вчетверо больше. А если учитывать, что автор обязан знать большинство публикаций по теме, а их надо хотя бы бегло прочесть, дабы не быть уличенным в плагиате – то времени уходит гораздо больше.

**Выводы:** 1. Разработать систему формирования групп студентов по различным аспектам: знанию, скорости восприятия и адаптации, психофизическим особенностям и мотивационными подходами.

2. Обсудить в онлайн конференции и выработать единые требования к пункту 7.11 ФГОС, тем более, что все ВУЗы обязаны его выполнять.

### Список литературы

1. Бордовская, Н.В. Педагогика / Н.В. Борцовская, А.А. Рейн. - СПб.: Изд-во Нева, 2001.-83 с.

2. Качуровская, И. М. Проблемы повышения учебной мотивации студентов / И. М. Качуровская // Социально-гуманитарные аспекты формирования среды жизнедеятельности: материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием (в рамках праздничных мероприятий, посвященных 20-летию Астраханского инженерно-строительного института и кафедры «Философия, социология и лингвистика» АИСИ). 22-26 октября 2012 г./ под общ. ред. В. А. Гутмана, А. Л. Хаченьяна, Д. П. Ануфриева. Астрахань: ГАОУ АО ВПО «АИСИ». 2012. - С. 98-101.

3. Мешков. Н. И. Педагогика высшей школы: учеб.-метод, пособие/ П. И. Мешков. И. Е. Садовникова. - Саранск, 2010. - 80 с.

4. Несвит В.Д., Бондарец О.А., Овсиенко Г.М., Пузина В.М., Старощук Т.А., Стрельцова О.Е., Степанищев Н.Н Система дистанционного обучения (СДО) и формирование студенческих групп. Проблемы современной науки и образования. 2017. – № 12 (94). – С. 102-105.

### *Сведения об авторах:*

**Богданов Евгений Владимирович** – кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры механизации производственных процессов в животноводстве государственного образовательного учреждения Луганской Народной Республики «Луганский национальный аграрный университет», e-mail: [evgeniy\\_3811@rambler.ru](mailto:evgeniy_3811@rambler.ru).

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

**Бондарец Олег Анатольевич** – старший преподаватель кафедры сопротивления материалов, инженерной и компьютерной графики государственного образовательного учреждения Луганской Народной Республики «Луганский национальный аграрный университет», e-mail: [oleg\\_69@meta.ua](mailto:oleg_69@meta.ua).

Почтовый адрес – 91038, г. Луганск, ул. Белорусская, дом 15.

**Несвит Виталий Дмитриевич** – кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры сопротивления материалов, инженерной и компьютерной графики государственного образовательного учреждения Луганской Народной Республики «Луганский национальный аграрный университет», e-mail: [nezvit37@gmail.com](mailto:nezvit37@gmail.com).

Почтовый адрес – 91001, г. Луганск, Советская, 51/31.

**Овсиенко Галина Михайловна** – старший преподаватель кафедры сопротивления материалов, инженерной и компьютерной графики государственного образовательного учреждения Луганской Народной Республики «Луганский национальный аграрный университет», e-mail: [kafsopromat@yandex.ru](mailto:kafsopromat@yandex.ru).

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

УДК 631.363

## НАПРАВЛЕНИЯ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ДОЗИРОВАНИЯ СЫПУЧИХ МАТЕРИАЛОВ В СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОМ ПРОИЗВОДСТВЕ

Е.В. Богданов, Е.В. Чумак, О.Р. Нестерев

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

Луганская Народная Республика

[evgeniy\\_3811@rambler.ru](mailto:evgeniy_3811@rambler.ru)

**Аннотация.** Статья посвящена вопросам дозирования сыпучих материалов в сельскохозяйственном производстве. Определены основные направления по повышению эффективности и снижению энергоемкости процесса дозирования.

**Ключевые слова:** дозирование, вибрация, резонанс.

UDC 631.363

## **DIRECTIONS OF IMPROVING THE EFFICIENCY OF DOSING LOOSE MATERIALS IN AGRICULTURAL MANUFACTURE**

E. Bogdanov, E. Chumak, O. Nestsrets

*Lugansk National Agrarian University, Lugansk, Lugansk People's Republic*

[evgeniy\\_3811@rambler.ru](mailto:evgeniy_3811@rambler.ru)

**Abstract.** The article is devoted to the problems of dispensing bulk materials in agricultural production. The main directions for increasing the efficiency and reducing the energy intensity of the dosing process are determined.

**Keywords:** dosing, vibration, resonance.

**Введение.** В сельском хозяйстве есть большое количество технологических процессов, составным звеном которых является дозирование сыпучих материалов. Это и посев зерновых, внесение удобрений, приготовление и раздача кормов и т. д. В животноводстве, при приготовлении кормовых смесей, дозирование компонентов является фактором, определяющим себестоимость и качество полученного корма. Особую значимость качество дозирования приобретает в случае введения в кормовую смесь дорогостоящих микродобавок, таких как премиксы. Кроме этого, в последнее десятилетие основным направлением стало производство кормовых смесей непосредственно на территории фермы или хозяйства в целом. Это связано и с ликвидацией крупных комбикормовых заводов, и со стремлением наиболее полно использовать сырье собственного производства, и с наличием различных БВД (белково-витаминных добавок) для балансировки произведенного корма по питательным веществам и витаминам.

Указанные выше причины привели к возникновению большого количества мобильных и стационарных комбикормовых агрегатов отечественного и зарубежного производства.

**Цель исследования:** определить основные направления дальнейшего повышения эффективности вибрационного дозирования сыпучих материалов в сельском хозяйстве.

**Материалы и методы исследования.** При производстве комбикормов в условиях фермы основными этапами являются: дозирование компонентов будущего корма, их измельчение и смешивание. Так же может быть дополнительное звено – дозирование БВД, его располагают между измельчением и смешиванием. Поэтому дозирование – это наиболее важный этап приготовления кормовой смеси, поскольку это переходное звено между зерновым ворохом и сбалансированным, приготовленным в соответствии с рецептурой комбикормом.

В соответствии с общепринятым определением дозатор — это устройство для автоматического отмеривания заданной массы или объема материала. Дозаторы подразделяют на весовые и объемные [1].

Объемные дозаторы имеют широкий спектр применения: для дозирования газов, жидкостей, сыпучих материалов и т.д. Они имеют высокую производительность, простую конструкцию, достаточно высокую надежность. Их основным недостатком является невысокая точность дозирования  $\pm 3...20\%$ , которая зависит от различных факторов: давление материала, влажность, внутренне трение, пенообразование.

Весовые дозаторы применяют для дозирования твердых веществ, в том числе и трудносыпучих, реже газов. Они обладают небольшой производительностью и высокой точностью дозирования  $\pm 0,1...1\%$ . Среди основных недостатков отмечают сложную систему управления и необходимость предварительного тарирования датчиков давления.

Для повышения эффективности дозаторы объединяют в многокомпонентные блоки. Многокомпонентные дозаторы имеют несколько бункеров и дозирующих механизмов, поэтому могут синхронно выдавать

материал, создавая смесь с заданным содержанием компонентов. В некоторых конструкциях все дозаторы блока приводятся в работу от общего привода [1].

Многокомпонентные дозаторы, подающие материал одному потребителю (дробилка, смеситель) называют одноканальными. Многоканальные дозаторы могут загружать материал нескольким потребителям. Их применяют при дозировании дискретных материалов.

Дозаторы соотношения могут изменять количество дозируемого компонента в соответствии с изменением количества прочих дозируемых компонентов, то есть соотношение компонентов в смеси сохраняется. Программные дозаторы дозируют материал во временной или логической последовательности, задаваемой микроконтроллером. Программные дозаторы позволяют оперативно изменять норму выдачи дозируемого материала [2].

Таким образом, для приготовления комбикормов в условиях животноводческого объекта, рациональным является применение объемного многокомпонентного одноканального дозатора, который выполняет рабочий процесс в соответствии с предварительными регулировками. Эти же рекомендации будут справедливы и для дозирования БВД. В [3] была обоснована конструкция и рабочий процесс вибрационного дозатора сыпучих материалов. Экспериментальные исследования показали, что дозатор имеет практически постоянное энергопотребление. Уменьшение его производительности не приводило к снижению затрат энергии и приводило к росту энергоемкости процесса.

С точки зрения снижения энергоемкости процесса дозирования представляет интерес изучение резонансного режима работы. При возникновении явления резонанса в колебательной системе ее собственная частота колебаний совпадает с частотой внешнего возмущения. При этом происходит резкое увеличение амплитуды колебаний. Это явление можно использовать для уменьшения влияния со стороны побудителя колебаний.

Для работы в точке резонанса колебательной системы дозатор должен иметь соответствующую конструкцию, поскольку возрастающие силовые нагрузки могут привести к его разрушению.

В случае дозирования микродобавок высокая производительность не требуется, поэтому снижение энергоемкости не требуется. Основные требования предъявляют к точности и равномерности дозирования.

Таким образом, для дозирования основных компонентов комбикорма следует применять вибрационные дозаторы с электромагнитным, магнитострикционным или пьезоэлектрическим побудителем колебаний. При дозировании обогащающих добавок, например, премиксов, рационально применять микродозаторы непрерывного действия объемного вида. Истечение материала из такого дозатора происходит за счет силы тяжести при разрушении свода над выпускным отверстием. Причем, хотя для разрушения свода требуются малые энергозатраты, энергоемкость процесса получается высокой (более 1,5 кВт·ч/т). Это связано с малой производительностью дозатора.

Во время работы вибрационного дозатора частота собственных колебаний будет постоянно изменяться, поэтому дозатор должен автоматически подстраиваться для сохранения резонансного режима работы. Такой дозатор называют авторезонансным.

Авторезонанс – это резонанс в колебательной системе, колебания которой возбуждаются силой, которая зависит от движения одного из ее элементов [4]. То есть рабочий орган дозатора имеет датчик обратной связи, который формирует управляющий сигнал, сдвигающий фазу возмущающих колебаний. Таким образом резонансный режим работы обеспечивается автоматически.

**Выводы:** дальнейшее снижение материало- и энергоемкости вибрационных дозаторов для сыпучих материалов возможно при работе вибрационного дозатора в авторезонансном режиме. Для обоснования конструкции такого дозатора следует провести анализ вибрационных

дозаторов работающих в резонансном режиме. Для снижения энергоемкости дозирования микродобавок конструкция дозатора должна использовать для перемещения материала силу тяжести. Один из вариантов конструкции дозатора микродобавок приведен в патенте UA 89396 U.

### Список литературы

1. Глобин А.Н. Дозаторы: монография / А.Н. Глобин, И.Н. Краснов. – зерноград: ФГБОУ ВПО АЧГАА, 2012. – 348 с.

2. Иванов Р.Ц. Дозаторы для сыпучих материалов / Р.Ц. Иванов, П.И. Стамова Выпуск 2(126) – М.: Информсталь, 1982. – 40 с.

3. Богданов Е.В. Обоснование технологического процесса и разработка конструкции вибрационного дозатора мобильного комбикормоприготовительного агрегата: Дисс. канд. техн. наук: 05.05.11 – Луганск, 2007. – 185 с.

4. Асташев В.К. Системы возбуждения авторезонансных вибротехнических устройств. // Научно-технический журнал «Вестник научно-технического развития» - №1, 2007 г.

УДК 664.8.03:664.8.022

### *Сведения об авторах:*

**Богданов Евгений Владимирович** – кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры механизации производственных процессов в животноводстве государственного образовательного учреждения Луганской Народной Республики «Луганский национальный аграрный университет», e-mail: [evgeniy\\_3811@rambler.ru](mailto:evgeniy_3811@rambler.ru).

Почтовый адрес – 91038, г. Луганск, ул. Белорусская, дом 15.

**Чумак Евгений Всеильевич** – магистрант 2 курса инженерного факультета государственного образовательного учреждения Луганской Народной Республики «Луганский национальный аграрный университет».

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

**Нестерец Олег Русланович** – магистрант 2 курса инженерного факультета государственного образовательного учреждения Луганской Народной Республики «Луганский национальный аграрный университет».

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

УДК 664.8.03:664.8.022

**ВОЗМОЖНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ДОБАВКИ РАСТИТЕЛЬНОГО  
ПРОИСХОЖДЕНИЯ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ МЯСНЫХ  
ПОЛУФАБРИКАТОВ**

А.В. Коваленко, Ю.С. Украинцева, А.А. Малич

ГОУ ЛНР ЛНАУ, г. Луганск, ЛНР

[doktor3108@mail.ru](mailto:doktor3108@mail.ru)

**Аннотация.** В статье рассмотрена возможность применения растительного компонента – коры калины обыкновенной как добавки, продлевающей срок хранения мясных полуфабрикатов.

**Ключевые слова:** мясные полуфабрикаты, добавки, кора калины, срок хранения, антиоксидант.

UDC 664.8.03:664.8.022

**POSSIBLE USE OF SUPPLEMENTS IN VEGETABLE FINISHED MEAT  
PRODUCTS PRODUCTION**

A. Kovalenko, Yu. Ukraintseva, A. Malich

SEI LPR «Lugansk National Agrarian University», Lugansk, LPR

[doktor3108@mail.ru](mailto:doktor3108@mail.ru)

**Abstract:** The article discusses the possibility of using vegetable component - the bark of Viburnum ordinary as additives, prolonging the shelf life of meat products.

**Keywords:** finished meat products, additives, bark viburnum, shelf-life, anti-oxidant.

**Введение.** Проблема использования добавок при производстве продуктов животного происхождения существует уже достаточно длительное

время и остается актуальной по сей день. В состав мясопродуктов, в том числе и рубленых полуфабрикатов, вводится достаточное количество веществ, оказывающих различное действие – улучшающих органолептические показатели, стабилизирующих структуру, повышающих другие качественные характеристики [1].

Большинство используемых добавок на данный момент являются веществами, которые произведены искусственным способом. В связи с этим периодически поднимается вопрос об их безвредности, а также рациональности применения. Наряду с этим рассмотрение возможности использования различных растительных компонентов, которые могут добавляться в натуральном виде и оказывать положительное воздействие на показатели полуфабриката и готового продукта остается одним из наиболее важных вопросов научных исследований в области пищевой и, в частности, мясной промышленности [2].

Одним из актуальных вопросов мясной отрасли остается сохранение первоначальных свойств сырья в течение длительного времени и предотвращение процессов микробиальной и окислительной порчи, в результате которых накапливаются вещества, делающие невозможным употребление продуктов в пищу [3].

Рассматривая процессы, происходящие в мясных полуфабрикатах в процессе их хранения, стоит отметить, что основным из них, в результате которого происходит накопление продуктов порчи, является окисление жировой части полуфабрикатов. Для предотвращения окислительной порчи в состав растительных полуфабрикатов вводятся антиокислители – вещества, которые способны ингибировать такой процесс. Большинство таких веществ, вводимых в состав мясных продуктов, являются добавками искусственного происхождения. Потребитель же становится более требовательным к качеству употребляемой пищи, предпочитая приобретать продукцию, содержащую растительные компоненты, которые кроме своих основных

функций могут насыщать продукт различными витаминами и микроэлементами, кроме того, улучшая и органолептические показатели [4].

Одной из растительных добавок, которая может быть использована в качестве ингибитора окислительной порчи жировой составляющей мясных полуфабрикатов, является кора калины обыкновенной, содержащая в своем составе вещества, являющиеся природными антиоксидантами [5, 6].

**Цель работы:** исследовать антиоксидантные свойства коры калины и возможности ее применения в качестве добавки при производстве мясных рубленых полуфабрикатов.

**Материалы и методы исследований.** Для проведения практической части исследований использовали изготовленный по существующей рецептуре фарш «Домашний», в состав которого входит по 50% говядины и свинины. Данный фарш служил контрольным образцом. В остальные образцы были введены сухие добавки измельченной коры калины обыкновенной в количестве 0,01; 0,03; 0,05 и 0,1%.

Все образцы исследуемого фарша, как с введением растительной добавки, так и без нее разделили на две равных части. С первой частью были проведены аналитические исследования сразу после введения добавок. Вторая часть фарша выдерживалась в течение шести суток при положительных температурах (12 °С) для того, чтобы создать условия развития процессов микробной и окислительной порчи образцов. Исследования на степень порчи и накопление продуктов распада белков и жирового компонента определялось на основании измерения уровня рН, кислотного и перекисного числа.

**Результаты исследований.** Рассматривая и анализируя полученные результаты определения влияния растительной добавки калины обыкновенной на развитие микробной порчи, происходящем в процессе хранения мясного фарша, стоит отметить, что ее присутствие несколько тормозит накопление первичных продуктов распада белкового компонента

опытного полуфабриката. Так, если сравнивать показатели рН на первые и шестые сутки по каждой концентрации введенной добавки (таблица 1), то видно, что наибольший уровень роста наблюдался в образце, не содержащем добавки – он составил 12,48 %. Уже 0,01 % коры калины обыкновенной позволил снизить такой показатель – рост составил всего 10,51 %, тогда как наибольшая концентрация растительного компонента обеспечила еще меньший уровень роста – лишь 8,08 % по сравнению с первыми сутками, когда измерения показателей осуществлялись сразу после введения добавок.

Проводя анализ результатов измерений по образцам на шестые сутки, необходимо отметить, что с увеличением концентрации введенной коры калины обыкновенной уровень рН достигает меньшей отметки – так, при добавлении 0,01 % добавки количество продуктов распада белков было меньше на 2,71 %, а при наибольшей – 5,11 %. Таким образом можно заявить, что кроме антиоксидантных свойств кора калины обладает способностью замедлять процессы микробиальной порчи, проходящие при хранении мясных полуфабрикатов.

Таблица 1

## Влияние введения растительной добавки на уровень рН мясного фарша

Концентрация введенной растительной добавки	Уровень рН	
	1 сутки	6 суток
Контрольный образец без растительной добавки	5,82	6,65
0,01%	5,79	6,47
0,03%	5,8	6,38
0,05%	5,79	6,4
0,1%	5,8	6,31

Рассматривая результаты, которые получены при определении показателя кислотного числа, стоит отметить, что сразу после внесения уровень всех значений был практически одинаковым (таблица 2). Значения

же, которые были получены после определения показателей на 6 сутки, могут свидетельствовать о том, что коре калины обыкновенной присущи антиоксидантные свойства. Так, по сравнению с первыми сутками уровень определяемого показателя на шестые сутки в контрольном образце вырос на 26,03 %, тогда как в опытных образцах с добавлением коры калины в количестве 0,01% вырос на 17,63 %, в количестве 0,05 % - на 12,46 % и при наибольшей концентрации рост был всего в размере 8,79 %. Сравнивая значения кислотных чисел на 6 сутки хранения, стоит отметить, что во всех образцах, содержащих в своем составе растительную добавку, он был ниже, чем в образцах без нее. Так, при добавлении наименьшего количества коры калины кислотное число было меньше на 10,82, а при введении 0,1 % уже на 20,88 %.

Таблица 2

## Влияние растительной добавки на изменения кислотного числа

Концентрация введенной растительной добавки	Кислотное число, мг КОН	
	1 сутки	6 сутки
Контрольный образец без растительной добавки	2,87	3,88
0,01%	2,85	3,46
0,03%	2,85	3,3
0,05%	2,81	3,21
0,1%	2,8	3,07

Полученные результаты дают возможность утверждать, что введение добавки снижает накопление продуктов распада жиров в процессе хранения мясного фарша.

Определение перекисного числа в контрольном и опытных образцах показало, что введение добавки практически не влияет на измеряемый показатель в первые сутки. Результаты, которые были получены уже на шестые сутки, как и в случае с определением кислотного числа, также могут

свидетельствовать о том, что растительная добавка, введенная в состав мясного фарша, обладает способностью ингибировать процессы, проходящие при порче жира, входящего в состав мясного полуфабриката.

Так сравнивая результат прироста показателя можно отметить, что перекисное число в опытном образце увеличилось в 7,47 раз, тогда как в фарше с добавками значительно меньше – в 6,15 раз при минимальной концентрации добавки и в 5,05 при максимальной. При сравнении всех образцов по данному показателю на шестые сутки, нами было выявлено, что во всех образцах с введением добавки значение перекисного числа было меньше на 12,14 % при минимальной концентрации добавки, на 17,68 % при введении 0,05 % коры калины обыкновенной и на 25,18 % при максимальной концентрации введенного растительного компонента (табл. 3).

Таблица 3

## Влияние растительной добавки на уровень перекисного числа

Концентрация введенной растительной добавки	Перекисное число	
	1 сутки	6 сутки
Контрольный образец без растительной добавки	0,0075	0,056
0,01%	0,008	0,0492
0,03%	0,0082	0,0407
0,05%	0,0081	0,0461
0,1%	0,0083	0,0419

**Выводы.** Таким образом, проанализировав все результаты проведенных нами исследований, можно утверждать, что применение коры калины обыкновенной в качестве антиоксиданта, ингибирующего порчу жирового компонента мясных полуфабрикатов представляется возможным.

### Список литературы

1. Журавская Н.К., Алехина Л.Т., Отряшенкова Л.М., Исследование и контроль качества мяса и мясопродуктов. – М.: Агропроиздат, 1985. – 290 с.
2. Максютин М.П., Комисаренко Н.Ф., Прокопенко А.П. Растительные лекарственные средства. – Киев: Здоровье. – 1985, - 280 с.
3. Поздняковский В.М. Гигиенические основы питания, безопасность и экспертиза продовольственных товаров: Учебник 2 –е изд. испр. и доп. – Новосибирск: Изд-во Новосиб. ун-та, 1999. – 448 с.
4. Технология мясных и технических продуктов. Справочник, М.: Пищевая промышленность, 1973 г. – 539 с.
5. Гаммерман А.Ф., Кадаев Г.Н., Яценко-Хмелевский А.А. Лекарственные растения (растения-целители): Справ. пособие. - 3-е изд., перераб и доп. М.: Высш. Шк., 1983, - 400 с, ил.
6. Толкунова Н.Н. Исследование химического состава растительных экстрактов. Мясная индустрия №12/2003 С. 30-31.

### *Сведения об авторах:*

**Коваленко Александр Владимирович** – кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры технологии мяса и мясопродуктов государственного образовательного учреждения Луганской Народной Республики «Луганский национальный аграрный университет», e-mail: [doktor3108@mail.ru](mailto:doktor3108@mail.ru).

Почтовый адрес – 91008, г. Луганск, ЛНАУ 6.

**Украинцева Юлия Сергеевна** – кандидат технических наук, доцент кафедры молока и молокопродуктов государственного образовательного учреждения Луганской Народной Республики «Луганский национальный аграрный университет», e-mail: [yuliy@i.ua](mailto:yuliy@i.ua).

Почтовый адрес – 91008, г. Луганск, ЛНАУ, д.28.

**Малич Александр Анатольевич** – старший преподаватель кафедры технологии мяса и мясопродуктов государственного образовательного учреждения Луганской Народной Республики «Луганский национальный аграрный университет», e-mail: [malich83@mail.ru](mailto:malich83@mail.ru).

Почтовый адрес – 91008, г. Луганск, ЛНАУ, д.27/61.

УДК 664.921:637.055:579.8

**ТЕХНОЛОГИЯ СЫРОКОПЧЕННЫХ КОЛБАСОК МАЖУЩЕЙСЯ  
КОНСИСТЕНЦИИ С ПРИМЕНЕНИЕМ СТАРТОВЫХ КУЛЬТУР И  
ПИЩЕВОЙ ДОБАВКИ**

А.Р. Кольчик

ГОУ ЛНР «Луганский Национальный Аграрный Университет», г. Луганск

[kolchik.94@mail.ru](mailto:kolchik.94@mail.ru)

**Аннотация:** в статье приведены основные аспекты ускоренной технологии производства сырокопченых колбасок мажущейся консистенции: выбор мясного сырья, специй, стартовых культур, пищевой добавки и особенности технологии приготовления.

**Ключевые слова:** мясное сырье, стартовые культуры, пищевая добавка, специи, технология, фарш, осадка, копчение, сушка, созревание, колбаски, микрофлора.

UDC 664.921:637.055:579.8

**TECHNOLOGY OF WELLSCREED SAUSAGES OF HAVING A  
CONSISTENCY WITH THE APPLICATION OF STARTING CROPS AND  
FOOD ADDITIVES**

A. Kolchik

SEI LPR «Lugansk National Agrarian University», Lugansk

[kolchik.94@mail.ru](mailto:kolchik.94@mail.ru)

**Abstract:** The main aspects of the accelerated technology for the production of smoked sausages of the smearing consistency are listed in the article: selection of meat raw materials, spices, starter cultures, food additives and features of the cooking technology.

**Keywords:** raw meat, starter cultures, food additive, spices, technology, minced meat, sludge, smoking, drying, maturing, sausages, microflora.

Мясная продукция динамично развивается и имеет весьма устойчивые тенденции роста. Показатели ее развития составляют предмет пристального внимания со стороны государства, поскольку служат своего рода индикаторами покупательской способности населения. Не секрет, что с ростом уровня жизни растет спрос на мясную продукцию. Колбасные изделия классифицируют по виду и способу обработки – на варёные, сосиски и сардельки, полукопченые, варёно-копченые, сырокопчёные и сыровяленые.

Сырокопченые относятся к группе ферментированных колбас, так как в отличие от других видов колбас они не подвергаются тепловой обработке, а их готовность достигается за счет ферментативных и микробиологических процессов в колбасном фарше.

Согласно классической технологии сырокопченые колбасы в процессе приготовления проходят длительное созревание, которое начинается во время осадки, продолжается при холодном копчении, завершается в результате длительной сушки и по времени занимает от одного месяца до полутора. В процессе созревания происходят качественные и количественные изменения микрофлоры, изменения величин рН и активности воды, формирование структуры, вкуса, аромата и окраски колбас на фоне постоянного обезвоживания структуры. Однако в результате длительного созревания колбас возможно развитие неконтролируемого протекания процесса ферментации, что может привести к браку готовых изделий [1].

В настоящее время помимо классической технологии все большее внимание уделяется ускоренной технологии производства сырокопченых колбас, которая предусматривает применение стартовых бактериальных культур, и по времени занимает одну-две недели. Подобные технологии этого вида колбасной продукции разработаны и применяются во многих

странах. В этом случае в процессе ферментации бактериальные стартовые культуры синтезируют различные экзо- и эндоферменты. Благодаря своей протеолитической активности многие бактериальные стартовые культуры принимают участие в улучшении консистенции мясных продуктов. Имея в своем составе коллагеназу и эластазу, они улучшают ценность и нежность мясного сырья с большим содержанием соединительно-тканых белков. Образование бактериями молочной и других органических кислот (прежде всего семейства лактобацилл и микрококков) способствует повышению нежности и сочности мяса, так как они вызывают набухание коллагена и, тем самым, способствуют разрыхлению ткани. Но прежде всего, они подавляют развитие нежелательной микрофлоры. В зависимости от структуры и продолжительности хранения различают ферментированные колбасы твердые и мягкие. В последнее время на российском рынке появились сырокопченые мягкие колбасные изделия с мажущейся консистенцией. Основную их часть составляют типично немецкие продукты [2].

На наш взгляд, производство сырокопченых колбасок мажущейся консистенции актуально, так как они расширяют видовой ассортимент, обладают высокими органолептическими характеристиками, высокой энергетической и пищевой ценностью, требуют меньших сроков созревания по сравнению с твердыми сырокопчеными колбасами. Помимо этого, значительная доля (до 50%) дорогостоящего нежирного мяса заменяется жиром с внутренних органов.

Производство сырокопченых колбасок мажущейся консистенции является достаточно новым и нераспространенным видом колбасных изделий. Разработка технологии сырокопченых колбасок мажущейся консистенции с применением различных стартовых культур, а также вкусо-ароматических пищевых добавок интересно и нам. В нашей работе предлагается использовать культуры *Staphylococcus carnosus*, *Staphylococcus*

xylosys, *Lactobacillus sakei.*, наиболее активно проявляющие свои свойства при производстве сырокопченых колбасок мажущейся консистенции.

Гетероферментативные молочнокислые бактерии, имеющиеся в мясном сырье, образуют не только молочную кислоту, но и перекиси, которые могут вызывать обесцвечивание продукта, появление пор, окисление и прогоркание жиров. Фермент каталаза, вырабатываемый стафилококками, активно разрушает эти перекиси и позволяет стабилизировать качество готового продукта при хранении. Вкус и аромат ферментированных колбас образуется за счет протеолитической и липолитической активности стафилококков и дрожжей. Штамм *Staphylococcus carnosus* придает продукту насыщенный стабильный темно-вишневый цвет. Основной компонент композиции - штамм *Lactobacillus sakei*, который мягко снижает pH до 5,0-5,2, исключая, при этом, характерный для немецких колбас кислый вкус. Этот штамм обладает высокой устойчивостью к соли. Штамм *Staphylococcus xylosus* придает готовому продукту насыщенный аромат и вкус, подавляет развитие гнилостной и патогенной микрофлоры [3].

Целью нашей работы является разработка технологии сырокопченых колбасок мажущейся консистенции с применением комплекса стартовых культур с пищевыми добавками. В качестве стартовых культур предлагаются стартовая культура «ПрестоСТАРТ» и традиционная культура для сырокопченых колбасок мажущейся консистенции «РедСТАРТ». В качестве комплексной пищевой добавки предлагается добавка «Бессавит Парманелло». Схема ускоренной технологии приготовления сырокопченых колбасок мажущейся консистенции представлена на рисунке.

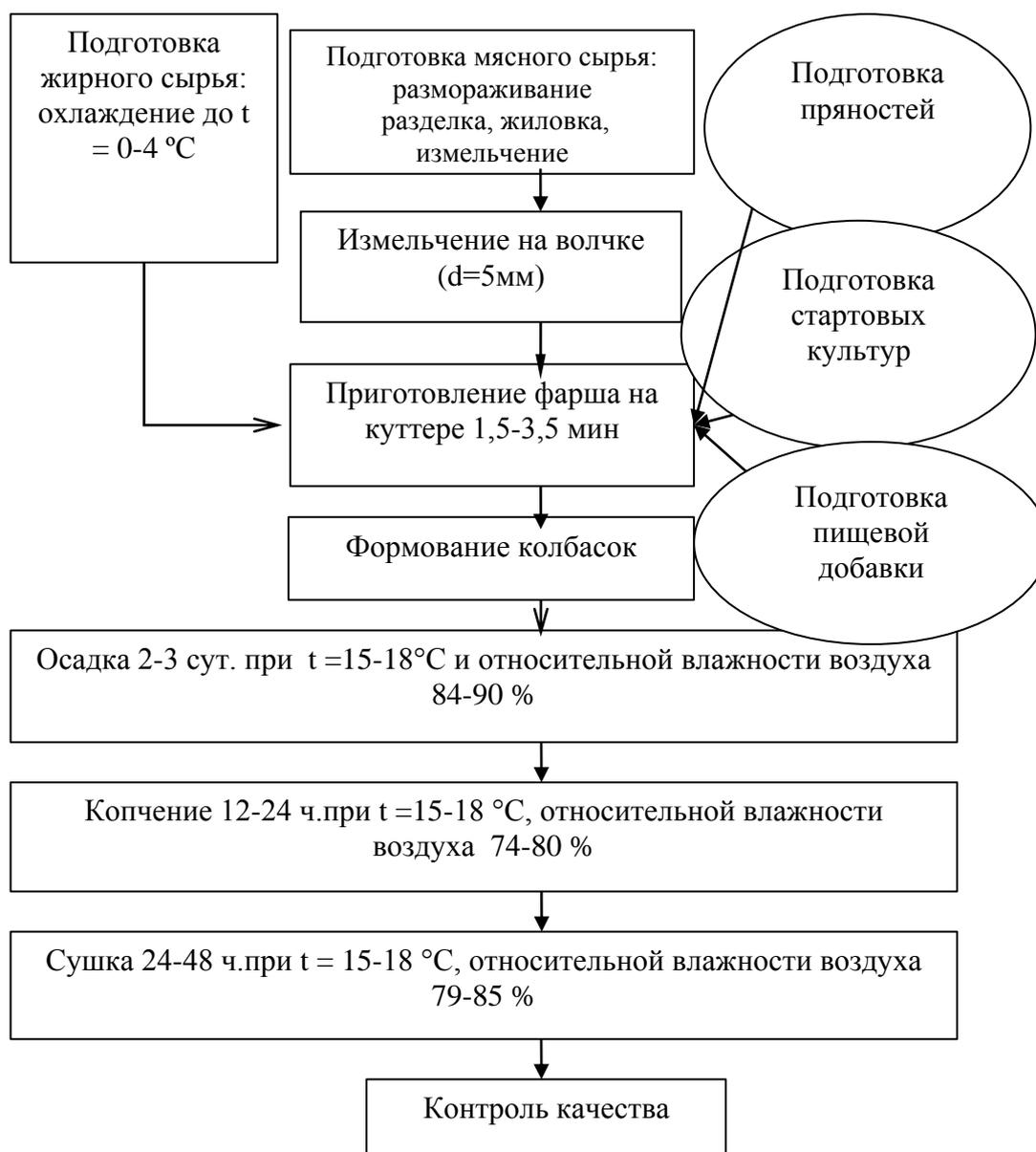


Рис. Технологическая схема ускоренной технологии приготовления сырокопченых колбасок мажущейся консистенции

Для производства сырокопченых колбасок мажущейся консистенции используется сырье, отвечающее определенным требованиям. Главный критерий выбора сырья для них обусловлен тем, что пленка топленого жира должна обволакивать нежирные кусочки мяса. В рецептуры колбасок мажущейся консистенции входит: свинина без жира и жилок – 1/3, свиная пашина или свиной околопочечный жир – 1/3 и говядина жирная – 1/3. Таким образом соотношение жирного и нежирного мясного сырья составляет

примерно 1:1. Рекомендуется использование мясного сырья, полученного от жирных животных, поскольку их жировая ткань мягче. Способность колбасок к намазыванию улучшается при увеличении в рецептуре доли мясного сырья, полученного от молодняка свиней.

Стартовая культура «ПрестоСТАРТ» - самая быстро действующая из всех культур фирмы «Могунция», которая используется для надёжного созревания при изготовлении сырокопченых и сыровяленых колбас. В ее состав входят декстроза, *Lactobacillus sakei*, *Staphylococcus carnosus*.

Эти штаммы микроорганизмов обеспечивают быстрое и значительное снижение pH в течение 24 часов, образование нужной структуры, подавляют нежелательный рост микрофлоры и положительно влияют на процессы обезвоживания сырья.

«РедСТАРТ» - это стартовая культура для контролируемого ускоренного процесса созревания сырокопченых и сыровяленых колбас и колбасок мажущейся консистенции. Входящие в ее состав *Staphylococcus xylosum*, *Staphylococcus carnosus* дают сырокопчёным колбасам хорошее стабильное цветообразование, полный и мягкий вкус.

Комплексная пищевая добавка «Бессавит Парманелло» - это пищевая композиция для производства сырокопченых колбас. Входящие в ее состав перец белый, кориандр, имбирь, декстроза, лактоза, сахар, антиоксиданты E300(аскорбиновая кислота) и E301(аскорбат натрия), усилитель вкуса E621, ароматизатор сыра придают готовому продукту оригинальную и специфическую вкусо-ароматическую характеристику [4].

По нашему мнению, ускоренная технология с применением стартовых культур «ПрестоСТАРТ» и «РедСТАРТ», а также комплексной пищевой добавки «Бессавит Парманелло» позволят сократить производственный процесс, получить безопасную готовую продукцию с высокими органолептическими характеристиками, высокой энергетической и пищевой ценностью.

### Список литературы

1. Авылов, Ч.К. Сырокопченые и сыровяленые колбасы: роль бактериальных препаратов и углеводов / Ч.К. Авылов, Е.В. Фатьянов // Специализир. информ. бюл. «Мясные технологии». 2004. - С.12-14.
2. Идрисова, Е. Н. Комплексные добавки компании Scheid – выбор в пользу качества сырокопченых колбас / Е.Н. Идрисова, М.З. Петрова // Мясной ряд. – 2012.– С.26-27.
3. Корнеева, О. С. Сырокопченые колбасы с комплексными добавками / О. С. Корнеева, Н. М. Ильина, Е. А. Мотина // Мясная индустрия. – 2010. – С. 19-21.
4. Машенцева Н.Г., Хорольский В.В. Функциональные стартовые культуры в мясной промышленности. - М: ДеЛипринт, 2008. –336 с.

#### Сведения об авторе:

**Кольчик Анастасия Руслановна** - магистрантка 2 курса факультета пищевых технологий государственного образовательного учреждения Луганской Народной Республики «Луганский национальный аграрный университет», e-mail: [kaf.tech00@mail.ru](mailto:kaf.tech00@mail.ru).

Почтовый адрес – 91008, г. Луганск, ЛНАУ, факультет пищевых технологий.

УДК 625.0 8

### **ДОРОЖНАЯ ОДЕЖДА. ЗАРУБЕЖНЫЙ ОПЫТ КОНЦЕПЦИИ «ВЕЧНЫХ» ДОРОЖНЫХ ОДЕЖД**

В.П. Лессинч, А.А. Андриющенко

ГОУ ЛНР «Луганский Национальный Аграрный Университет», г. Луганск

**Аннотация:** Приведены способы обеспечения повышенной устойчивости асфальтобетонных покрытий дорожных одежд нежесткого типа к накоплению остаточных деформаций.

UDC 625.08

**ROAD PAVEMENT. FOREIGN EXPERIENCE. THE CONCEPT OF  
"ETERNAL" PAVEMENT.**

V. Lessinch, A. Andrushenko

SEI LPR «Lugansk National Agrarian University», Lugansk, LPR

**Annotation:** The following methods provide increased resistance pavements of non-rigid type to the accumulation of residual plastic deformation.

**Keywords:** pavements of non-rigid type, asphalt concrete, rutting.

На протяжении нескольких статей:

1. «Зарубежный опыт концепции «вечных» дорожных одежд»,
2. «Рациональное конструирование дорожной одежды»,
3. «Отечественный опыт концепции «вечных» дорожных одежд»,

предполагается провести обзор по вопросу проектирования и строительство дорожных одежд, названных «вечными».

В данной статье анализируются идеи и инженерные приемы, на которых основывается концепция, а также опыт её реализации.

Концепция «вечных» дорожных одежд была выдвинута в 2000 году Альянсом асфальтобетонных покрытий.

Дорожные одежды, которые запроектированы и построены, так чтобы они служили не менее 50 лет без капитального ремонта или реконструкции были названы вечными. Повреждения допускаются только в самом верхнем слое, который периодически обновляется. До этого уже был опыт многолетней службы дорожных одежд, устроенной на всю толщину из асфальтобетона или заглубленного прочного слоя. Для устранения дефектов и обеспечения шероховатости поверхности требовались минимальные ремонтные работы.

Основные преимущества вечных покрытий:

- низкая стоимость жизненного цикла за счет отсутствия ремонтов нижнего слоя покрытий и основания.

- уменьшение продолжительности ремонтных работ

- минимальное воздействие на окружающую среду

Альянс асфальтобетонных покрытий, выдвинувший концепцию вечных дорожных одежд, представляет собой объединения «Асфальтового института, Национальной ассоциации асфальтобетонных покрытий» (NAPA) и ассоциаций различных штатов. Асфальтовый институт - частная организация, занимающаяся много лет проблемами отрасли, имеющая инженеров -исследователей в различных штатах. Она с 1986 имеет Национальный центр асфальтобетонных технологий (NCAT) при университете и проводит исследования по заданию NAPA. Членами асфальтобетонной ассоциации был рассмотрен пример реконструкции автомобильных дорог в штате Калифорния. Дороги скоростного движения без пересечений в одном уровне -это так называемые фривеи. На примере такой дороги штата Калифорнии было рассмотрено данное предположение.

Протяженность цементобетонных покрытий, построенных 30 и более лет назад, составляет  $\frac{1}{3}$  от всего покрытия. Протяженность асфальтобетонных покрытий на щебеночном, бетонном или асфальтобетонном основании, причем под верхним слоем или слоями асфальтобетона - слои конструкции, отслужили от до 20-30 лет, составляет  $\frac{2}{3}$  от всего покрытия. Рассмотрев виды ремонтов - это текущий, предупредительный, средний, капитальный ремонт, а также реконструкцию с повторным использованием или утилизации старых материалов со свойствами 80% объема работ, пришли к выводу построить дорожную одежду, чтобы она служила неограниченно долго.

Периодически пропускная способность одной полосы проезжей части по нормам 2 200 авт./час. Теоретическая пропускная способность полосы автомагистрали определяется расчетом для горизонтального участка дороги

однородного транспортного потока легковых автомобилей, исходя из тормозного пути с учетом времени реакции водителя и времени срабатывания гидравлического тормозного привода. Теоретическая пропускная способность считается не достижимой и рассчитана на идеальные условия. В сменном потоке грузовых и легковых автомобилей, на пересеченной местности реальная пропускная способность меньше теоретической. При условии, что один грузовой автомобиль по динамическому габариту эквивалентен 2-3,5 легковым автомобилям и с учетом того, что большинство поездок совершается с 5 часов утра до 8 часов вечера, тогда фривей ежедневно работает на пределе своих способностей.

**Выводы:** при таком смещении загрузки дорог, при любой интенсивности, ремонт желательно проводить крайне редко и очень быстро. Отсюда следует, что необходимо запроектировать и построить дорожную одежду так, чтобы её нижние слои могли служить практически неограниченно долго.

Отсюда возникают следующие вопросы:

- Какие слои считаются основными?
- Что такое «практически неограниченно долго?»
- Откуда взялся термин вечная дорожная одежда?

Для того чтобы ответить, на данные вопросы конкретизировать идею подхода были проведены исследования участка автомобильной дороги, общей протяжённостью 4,4 км. Данный участок имеет по 3 полосы проезжей части, с внутренними и внешними обочинами в каждом направлении. В год начала исследования среднегодовая интенсивность движения на участке составляла в рабочие дни 155 000 авт./сутки, при 13% грузовых автомобилей и автопоездов. Это составляет приблизительно 200 000 грузовых авт./сутки, т.е. по 5 000 авт/сут. на каждую из четырех полос грузового движения.

Рассмотрим пример строительства и реконструкции автомобильной дороги, построенной ещё в 50 –е годы прошлого века, которая имела следующую конструкцию дорожной одежды:

- цементобетонное покрытие толщиной 20 см;
- слой укрепленного цементом щебня толщиной 10 см;
- высококачественное щебеночное основание толщиной 10 см;
- дополнительное основание из щебеночного материала низкого качества толщиной 20 см.

На момент исследования покрытие имелись многочисленные разрушения. Данный участок был разделен на две части.

-Первая часть участка:

Протяженность – 1,6 км. На данном участке, нужно было обеспечить под мостовой габарит под несколькими путепроводами под дорогой, здесь требовалось сохранить прежнюю отметку поверхности покрытия.

Поэтому старое бетонное покрытие и тонкий слой земляного полотна в общей сложности 62,5 см убрали и заменили новой конструкцией дорожной одежды, состоящей из асфальтобетонных слоев.

Вторая часть участка:

Протяженность - 2,8км. На данном участке сохранять прежнюю отметку поверхности покрытия не требовалось. Существующее цементобетонное покрытие было фрагментировано, чтобы снизить опасность образования отражающих трещин. Поверх бетонных фрагментов уложили выравнивающий слой из асфальтобетона толщиной 4,5 см и прослойку геотекстиля.

Поверх прослойки устраивается новая дорожная одежда из асфальтобетонных слоев, как и на первом участке, но меньше толщиной.

Технология строительства была заранее отработана на двух коротких пробных участках других дорог. Технология организации строительства и описания его хода сохранили в базе данных программы САПРС, которая

была взята за основу, чтобы оценить минимальную продолжительность строительства при заданной конструкции дорожной одежды. Стандартная нагрузка на одиночную ось принимается 80 кН, при суммарном числе проездов 200 млн. осей на одну полосу движения. При приведении расчетной интенсивности 18 000 приведенных расчетных осей с нагрузкой 80 кН на полосу в сутки, к нагрузке 100 кН на полосу, получили интенсивность 7000 расчетных осей.

Рассмотрим проектирование конструкции дорожной одежды вообще и дорожной одежды в частности, относительно этого участка. Дорожная одежда, как строительная конструкция должна распределять давление, приложенное к покрытию от колеса автомобиля, снижая его давление, применяемого для грунта. Это давление на грунт зависит от вида местности и степени увлажнения грунта и числа проездов осей. Вертикальная относительная деформация на поверхности земляного полотна была незначительной.

Конструкция слоев д/о, должна распределить вертикальное давление так, что оно уменьшилось примерно в 100 раз. Способность дорожной одежды распределить давление тем лучше, чем больше толщина слоев и модуль упругости их материалов и чем прочнее они «склеятся» между собой.

Колея образуется в следствии деформации земляного полотна (весной и осенью), в жаркое время года, от накопления вертикальных деформаций асфальтобетонных слоев.

Однако колея может образоваться не только вследствие деформаций земляного полотна весной и осенью, но и от накопления вертикальных деформаций асфальтобетонных слоев в жаркое время года. В этом смысле важно, чтобы летом при каждом нагружении, только небольшая часть деформации асфальтобетона была остаточной и как можно большая ее часть была бы обратимой, т. е. восстанавливалась после проезда. Летом температура асфальтобетонных слоев быстро убывает с глубиной, и поэтому

особенно высокими должны быть требования к эластичности асфальтобетона (а фактически — вяжущего) в пределах верхних 10–15 см дорожной одежды. Наконец, чтобы дорожная одежда долго сохраняла свою способность распределять давление на грунт и противостояла его увлажнению с поверхности, асфальтобетонные слои должны оставаться сплошными, т. е. не иметь трещин. Для этого должен быть обеспечен достаточный запас прочности асфальтобетона на усталость от растяжения при многократном изгибе. Поскольку самые большие горизонтальные напряжения и деформации от растяжения при изгибе возникают по подошве нижнего слоя «пакета», именно к этому слою предъявляются наибольшие требования в отношении выносливости материала.

Рассмотрим более конкретно дорожную одежду на данных участках:

**На первом участке**, где устраивается новая конструкции, дорожная одежда имеет следующие слои:

- первый (верхний) слой покрытия из высокопористого асфальтобетона на резино-битумном вяжущем толщиной 2,5 см. Этот слой должен обеспечить высокие сцепные свойства и низкий уровень транспортного шума. Его следует периодически заменять, через 7-8 лет, но на данном объекте предполагалась через 5 лет, с учётом роста интенсивности

- второй слой покрытия из асфальтобетона толщиной 7,5 см, содержащий -4.7% очень эластичного вяжущего битума РВА – ба\*, модифицированный полимером.

Данный слой должен обеспечить высокое сопротивление накоплению остаточной деформации. Воздушная пористость а/б после уплотнения должна составлять -6%.

- третий асфальтобетонный слой толщиной 15 см, содержащий 4.7% вязкого битума AR-8000, имеет высокий модуль упругости и большое значение при распределении давления. Воздушная пористость асфальтобетона после уплотнения составляет - 6%.

-четвертый асфальтобетонный слой толщиной 7,5 см, на битуме AR-8000 должен воспринимать растягивающие напряжения и противостоять усталости от действия повторных нагрузок. Поэтому данный слой содержит больше битума - 5.2% и имеет наименьшую пористость-3%. Данный слой расположен глубоко и не подвержен опасности накопления больших остаточных деформаций. В данном случае важно обеспечить высокую прочность и выносливость слоя, где каждый слой имеет своё назначение.

*На втором участке*, где предусмотрено применение старой дорожной одежды из бетонного покрытия, которое разбили на фрагменты, уложили выравнивающий слой, прослойку геотекстиля пропитанного битумом, а потом уложили 3 слоя асфальтобетона. Общая толщина предполагаемых асфальтобетонных слоёв на 10см меньше благодаря использованию старого бетонного покрытия.

Смеси подбирались таким образом, чтобы обеспечивать проезд 200млн расчетных осевых нагрузок 80 кН за 30 летний срок службы. При этом глубина колеи не должна превышать 12,5 мм. Асфальтобетонные смеси приготовлены на каменном материале с максимальной крупностью щебня 19 мм.

Уделялось особое внимание выбору вяжущего и испытанию смесей.

Для второго слоя использовали модифицированный полимером битум РВА-6а\* (\* означает, что свойства битума улучшены)

Для третьего и четвертого слоев использовали битум AR-8000. Это типичный битум из калифорнийской нефти. Модуль сдвига смесей на битуме AR-8000 больше, а сопротивление накоплению остаточной сдвиговой деформации у смесей, приготовленных на вяжущим РВА-6а\*, выше, чем на битуме AR-8000.

Испытания образцов смесей на усталость показали, что полимерно – битумные вяжущие РВА-6а\* лучше битума AR-8000 в смысле выносливости. Для третьего и четвёртого слоёв с общей толщиной 22.5 см, были выбраны смеси на битуме AR-8000, т.к. при средней эксплуатационной температуре

20°C модуль упругости в 6 раз больше, что существенно влияет на распределения давления на земляное полотно с целью предотвращения образования в нем остаточных деформаций.

Дорожная одежда рассчитывается на прочность, напряжения и деформации, вычислялись с помощью программы ELSYHS, которая позволяет рассчитывать конструкции с числом слоев до пяти. Программа дает хорошие результаты, кроме верхнего слоя, где погрешность вычислений большая. Поэтому в данном случае временный верхний слой износа вообще не учитывали, при расчете прочности конструкции. Рассчитаны 3 слоя, на упругом грунтовом основании неограниченной толщины (рис.) - это земляное полотно. Модули слоев для температуры + 20°C были определены экспериментально и принималась к длительности действия нагрузки 0.1 сек.

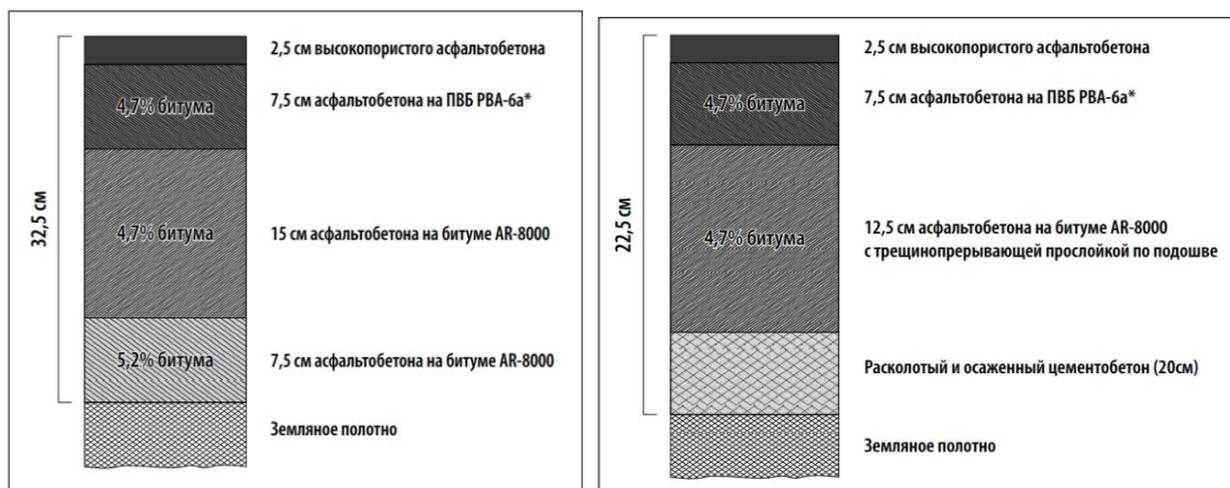


Рис. Расчет дорожной одежды

Опасность образования колеи, за счет накопления остаточных деформаций, контролировали по определенной зависимости, связывающей число приложений нагрузки  $N$  к полной вертикальной относительной деформации сжатия,  $\epsilon_z$  на поверхности грунта земляного полотна.

При относительной деформации сжатия, допустимое число приложенных нагрузок 50млн. (В данном обзоре расчёты не предусмотрены). В методике

Асфальтового института считается, что опасность накопления остаточных деформаций сжатия на поверхности земляного полотна пренебрежимо мала. Опасность образования усталостных трещин контролировали по результатам испытания образцов на усталость. Для нижнего слоя асфальтобетона (5,2 % битума AR-8000, пористость 3%) по данным испытания на усталость получили такую связь между относительным удлинением при изгибе и числом приложений нагрузки  $N$ , которое образец выдержал до уменьшения начального модуля асфальтобетона вдвое.

### **Вывод**

В течение последующих 6 лет построенные дорожные одежды ежегодно обследовали: измеряли прогибы, установкой с падающим грузом в нескольких точках поверхности и обратным расчетом оценивали модули слоев; измеряли продольный профиль поверхности покрытия; измеряли коэффициент сцепления шины с покрытием и уровень транспортного шума; отбирали керны и вырубки слоев, для лабораторных испытаний. По истечении 6 лет, максимальная глубина колеи, была равна 5,5 мм., при допустимой максимальной глубине колеи 12,5 мм, заданной для 30-летнего срока службы.

Такая колея на поверхности покрытия, в следствии остаточных деформаций земляного полотна от действия миллионов повторных нагрузок будет практически незначительной. Такую колею легко исправить при предусмотренной периодической замене верхнего слоя. На данном этапе эксплуатации замена слоя не потребовалась.

### **Список литературы**

1. Ст. Радовского Б. С. (Internet Laboratories, Inc., США)
2. Б.С. Радовский, Н.Ф. Сасько, А. Е. Мерзликин. О рациональном конструировании дорожных одежд. Труды Союздорнии. Вып. М., 1979, С.93 – 105.

3. Салль, А. О. К вопросу о конструировании дорожных одежд с асфальтобетонным основанием. Труды Союздорнии. Вып. 105. Вопросы расчета и конструирования дорожных одежд. М., 1979, с. 142 – 155.

***Сведения об авторах:***

**Лессинч Валентина Петровна** – старший преподаватель кафедры землеустройства, строительства автомобильных дорог и геодезии ГОУ ЛНР «Луганский национальный аграрный университет», e-mail: [lessinh@yandex.ru](mailto:lessinh@yandex.ru).

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

**Андрющенко Андрей Андреевич** – магистрант 2 курса строительного факультета ГОУ ЛНР «Луганский национальный аграрный университет».

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

УДК 631.33: 633.1. (076)

**РЕЗЕРВЫ ПОВЫШЕНИЯ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ  
МАШИННЫХ АГРЕГАТОВ ДЛЯ ПРЯМОГО ПОСЕВА ЗЕРНОВЫХ  
КУЛЬТУР**

М.Ф. Пермигин, В.А. Афонин, И.А. Тарабановская, С.В. Рыжий  
ГОУ ЛНР «Луганский национальный аграрный университет», г. Луганск

**Аннотация.** В настоящее время в фермерских и других хозяйствах Луганской Народной Республики при возделывании зерновых культур по ресурсосберегающим технологиям используются машинные агрегаты для прямого посева, скомплектованные из техники, выпускаемой в России, Германии, США, на Украине и в других странах. Работоспособность и экономическая эффективность таких очень разных по составу машинных агрегатов как показывают проведенные исследования, зависит от их ширины захвата, от рабочей скорости и условий использования [1, 2, 3].

В статье приведена усовершенствованная авторами методика сравнения работоспособности и экономической эффективности взаимозаменяемых машинных агрегатов для прямого посева зерновых

культур путем определения разности в себестоимости единицы выполняемой работы, сменной производительности, удельных трудовых затрат и удельных капитальных вложений при сравнении взаимозаменяемы агрегатов с базовым машинным агрегатом.

**Ключевые слова:** машинные агрегаты, прямой посев зерновых культур, экономическая эффективность использования машинных агрегатов.

UDC 631.33: 633.1. (076)

## **RESERVES OF INCREASE OF ECONOMIC EFFICIENCY OF MACHINE UNITS FOR DIRECT SOWING OF GRAIN CROPS**

M. Permigin, V. Afonin, I. Tarabanovskaya, S. Ryzhyu

SEI LPR «Lugansk national agrarian University», Lugansk

**Abstract.** Currently, in farmers and other farms of the Lugansk people's Republic in the cultivation of crops on resource-saving technologies used machines for direct sowing, complete with equipment produced in Russia, Germany, the United States, Ukraine and other countries. The efficiency and cost-effectiveness of different composition of machine units as shown by the research, depends on their width, on the operating speed and conditions of use.[1,2,3]

The article presents an improved methodology for comparing of efficiency and economic efficiency of interchangeable machine aggregates for direct sowing of grain crops by determining the difference in the cost of a unit of work performed, the change in productivity, the specific labor costs and specific capital investments when comparing the interchangeable units with the basic machine aggregate.

**Keywords:** machine aggregate, direct sowing of grain crops, economic efficiency of use of machine aggregates

**Введение.** В настоящее время экономическую эффективность замены одного агрегата другим оценивают по двум показателям: по себестоимости

единицы выполняемой работы и удельным капитальным вложениям. Однако анализ работоспособности многих взаимозаменяемых агрегатов, которые используются для прямого посева зерновых культур показывает, что очень часто агрегаты отличаются по сменной производительности и по удельным трудовым затратам. Следовательно, необходимо усовершенствовать методику сравнительной оценки использования разных по составу взаимозаменяемых машинных агрегатов. Важно также отметить, что все технико-экономические показатели машинных агрегатов изменяются при их использовании в разных условиях [4, 5]. Причем, темпы изменения технико-экономических показателей у различных по составу агрегатов при изменении площади полей, длины гона и рельефа полей не одинаковы.

**Цель исследования:** совершенствование методики оценки экономической эффективности использования взаимозаменяемых машинных агрегатов для прямого посева зерновых культур при изменении условий их работы.

**Материалы и методы исследования.** Чтобы усовершенствовать методику определения экономической эффективности сравниваемых взаимозаменяемых агрегатов предлагается использовать следующие формулы.

Годовой экономический эффект при изменении себестоимости единицы работы ( $\mathcal{E}_c$ ), выполняемой сравниваемыми агрегатами [6]:

$$\mathcal{E}_c = (C_B - C_H) \cdot F_p, \quad (1)$$

где  $C_B$  и  $C_H$  - себестоимость единицы работы, полученная при использовании базового и нового (заменяющего) агрегатов, руб/га;

$F_p$  – объем механизированной работы, га.

Если заменяющий агрегат имеет более высокую сменную производительность по сравнению с применяемым (базовым) агрегатом, то его можно использовать для выполнения механизированных работ в своем хозяйстве и выполнять работы по заказам других хозяйств (сторонних

организаций). Годовой экономический эффект, обусловленный изменением сменной производительности агрегатов ( $\mathcal{E}_w$ ) определяют по формуле:

$$\mathcal{E}_w = (W_H - W_B) \cdot (F_P / W_B) \cdot C_H \cdot Y_P, \quad (2)$$

где  $W_H$  и  $W_B$  - сменная производительность нового (заменяющего) и базового агрегатов, га/смену;

$Y_P$  – уровень рентабельности механизированных работ, %.

При изменении количества обслуживающего машинный агрегат персонала высвободившиеся работники переводятся на другие работы и производят дополнительную для хозяйства продукцию. Годовой экономический эффект, обусловленный изменением удельных трудовых затрат на единицу выполненной сравниваемыми агрегатами работы оценивают по формуле:

$$\mathcal{E}_{зт} = (З_{тб} - З_{тн}) \cdot (П_{г} / \Phi_{г}) \cdot Y_P \cdot F_P, \quad (3)$$

где  $З_{тб}$  – удельные трудовые затраты при использовании базового агрегата, чел-ч/га;

$З_{тн}$  - удельные трудовые затраты при использовании нового агрегата, чел-ч/га.

$П_{г}$  – годовая производительность одного работника, руб.;

$\Phi_{г}$  – годовой фонд рабочего времени одного работника, ч.

Экономическую эффективность, обусловленную изменением удельных капитальных вложений при использовании сравниваемых агрегатов, рассчитывают по формуле:

$$\mathcal{E}_{кв} = (E_H \cdot K_B - E_H \cdot K_H) \cdot F_P, \quad (4)$$

где  $E_H$  – нормативный коэффициент эффективности капитальных вложений ( $E_H = 0,15$ );

$K_B$  – удельные капитальные вложения при использовании базового агрегата, руб/га;

$K_H$  – удельные капитальные вложения при использовании новых (заменяющих), руб/га.

При этом суммарную экономическую эффективность внедрения нового агрегата вместо базового находят по формуле:

$$\mathcal{E}_Г = \mathcal{E}_С + \mathcal{E}_W + \mathcal{E}_{3T} + \mathcal{E}_{KB}. \quad (5)$$

Таблица 1

## Технико-экономические показатели сравниваемых агрегатов

Машинные агрегаты	Сменная производительность, га/смена	Расход топлива агрегатами, кг/га	Себестоимость единицы работы, руб/га	Годовая нормативная загрузка		Удельные затраты труда, чел-ч/га
				ч	га	
Поле 1: площадь 250 га; длина гона 1580 м; форма правильная; уклон не более 3%; камни препятствия отсутствуют						
Базовый агрегат						
CASE-310+AGR-14600	70,22	3,68	703,56	160	1605	0,099
Заменяющие агрегаты						
1. Case-335+D9-120	82,03	3,54	406,12	160	1875	0,085
2. K-701M+JD1895	78,89	3,75	465,53	160	1803	0,089
3. FV-936+АТД11.35	81,80	4,01	737,95	160	1870	0,086
4.ХТЗ-17021+D9-60	41,49	4,04	379,89	160	948	0,165
5. МТЗ-1221+D9-40	30,99	3,90	356,10	160	708	0,226
6.МТЗ-3022+D9-120	69,42	4,01	481,93	160	1587	0,101
7.JD-8520+JD-1890	71,50	3,63	427,50	160	1634	0,098
8.JD-9520+АТД 18.35	104,09	3,46	833,79	160	2379	0,067
9.ХТЗ-17021+D9-40	31,49	5,43	422,65	160	720	0,222
10.FV-936+АТД 9.35	74,28	4,41	646,60	160	1698	0,094
11.ХТЗ-121+D9-40	27,55	4,54	388,17	160	630	0,254
12.Case-215+D9-60	48,30	3,92	382,46	160	1104	0,145
13.ЛТЗ-155+D9-60	37,00	3,90	386,46	160	846	0,189
14.МТЗ-1221+АН 400-28	26,16	4,48	673,24	160	598	0,268
15.МТЗ-920+АН 350-24	19,99	4,03	705,35	160	457	0,350
Поле 2: площадь 65 га; длина гона 810 м; форма правильная; уклон не более 3%; каменистость и препятствия отсутствуют						

Продолжение таблицы 1

Базовый агрегат						
CASE-310+AGR-14600	59,9	4,04	824,65	160	1369	0,117
Заменяющие агрегаты						
1. Case-335+D9-120	71,18	3,87	468,02	160	1627	0,098
2. K-701M+JD1895	68,10	4,09	539,29	160	1557	0,103
3. FV-936+АТД11.35	70,42	4,36	857,25	160	1610	0,099
4.ХТЗ-17021+D9-60	39,56	4,15	406,41	160	904	0,177
5. МТЗ-1221+D9-40	30,00	3,97	367,77	160	686	0,233
6.МТЗ-3022+D9-120	61,30	4,32	545,74	160	1401	0,114
7.JD-8520+JD-1890	63,36	3,90	482,46	160	1448	0,110
8.JD-9520+АТД 18.35	83,43	4,01	1040,24	160	1907	0,084
9.ХТЗ-17021+D9-40	30,45	5,53	437,17	160	696	0,230
10. FV-936+АТД 9.35	65,25	4,74	735,99	160	1491	0,107
11.ХТЗ-121+D9-40	26,71	4,62	400,49	160	611	0,262
12.Case-215+D9-60	44,89	4,10	411,51	160	1026	0,156
13.ЛТЗ-155+D9-60	34,76	4,05	411,30	160	795	0,201
14.МТЗ-1221+АН 400-28	24,92	4,60	706,98	160	570	0,281
15.МТЗ-920+АН 350-24	19,20	4,12	734,32	160	439	0,365

Сменная производительность базового агрегата CASE-310+AGR-14600 при посеве зерновых культур на площади 250 га составляет 70,22 га/смену. Это не самый производительный агрегат. По сравнению с ним агрегат JD-9520+АТД 18.35 имеет сменную производительность 104,09 га/смену. Среди сравниваемых агрегатов самая меньшая производительность у агрегата МТЗ-920+АН 350-24. Она составляет 19,99 га/смену.

Себестоимость посева одного гектара зерновых культур в зависимости от состава применяемых агрегатов изменяется от 356,10 до 833,79 руб./га.

При уменьшении площади поля, на котором проводится посев, с 250 до 65 га, изменяются все технико-экономические показатели машинных агрегатов.

Расчеты показывают, что замена базового агрегата CASE-310+AGR-14600 другими взаимозаменяемыми агрегатами на полях площадью 250 га обеспечивают экономическую эффективность от 165210,00 руб. (Case-335+D9-120) до 12065,00 руб. (FV-936+АТД11.35). При этом использование двух машинных агрегатов (МТЗ-1221+АН 400-28 и МТЗ-920+АН 350-24) приводит к убыткам.

Таблица 2

Экономическая эффективность использования взаимозаменяемых машинных агрегатов для прямого посева зерновых культур

Базовый агрегат	CASE-310+AGR-14600				
	Разница в себестоимости единицы работы, руб.	Разница в сменной производительности, га/смену	Разница в величине удельных трудовых затрат, чел-ч/га	Разница в величине удельных капитальных вложений, руб/га	Годовой экономический эффект при замене базового агрегата, руб
Поле 1: площадь 250 га; длина гона 1580 м; форма правильная; уклон не более 3%; каменность и препятствия отсутствуют					
1. Case-335+D9-120	148720,00	15368,30	544,50	576,75	165210,00
2. JD-8520+JD-1890	138030,00	1753,35	38,89	56,25	139878,50
3. К-701М+JD1895	119015,00	12932,68	388,93	249,00	132585,60
4. Case-215+D9-60	160550,00	-26862,60	-1789,07	-931,50	130966,80
5. Case-310+AGR14600	161835,00	-34972,00	-2567,00	-3239,00	121058,00
6. МТЗ-1221+D9-40	173730,00	-44762,00	-4939,40	-6379,50	117649,00
7. ЛТЗ-155+D9-60	158550,00	-41136,00	-3500,00	478,50	114392,00
8. МТЗ-3022+D9-120	110815,00	-1235,40	-77,79	297,75	109800,00
9. ХТЗ-121+D9-40	157695,00	-53072,00	-6028,40	-2459,30	96135,30
10. ХТЗ-17021+D9-40	140455,00	-52451,00	-4784,00	-4938,00	78283,00
11. FV-936+АТД 9.35	28480,00	8411,69	194,46	-1431,00	35655,20
12. JD-9520+АТД 18.35	-65115,00	90489,00	1244,60	1531,50	28150,00
13. FV-936+АТД11.35	-17195,00	27382,00	505,61	1373,30	12065,00
14. МТЗ-1221+АН 400-28	15160,00	-95046,00	-6573,00	-6374,00	-92834,00
15. МТЗ-920+АН 350-24	-895,00	-113524,0	-9762,10	-11053,00	-135234,00
Поле 2: площадь 65 га; длина гона 810 м; форма правильная; уклон не более 3%; каменность и препятствия отсутствуют					
1. Case-335+D9-120	178315,00	19830,30	738,96	707,25	199592,00
2. Case-215+D9-60	206570,00	-23201,50	-1516,82	-798,00	181053,60
3. JD-8520+JD-1890	171095,00	6270,37	272,25	156,75	177794,40
4. МТЗ-1221+D9-40	228440,00	-41305,00	-4511,60	-6295,50	176328,00
5. ХТЗ-17021+D9-60	209120,00	-31051,00	-2334,00	-3135,00	172601,00
6. ЛТЗ-155+D9-60	206675,00	-38840,00	-3267,00	738,00	165306,00
7. К-701М+JD1895	142680,00	16610,85	544,50	318,00	160153,40
8. ХТЗ-121+D9-40	212080,00	-49929,00	-5639,50	-2238,80	154273,00
9. МТЗ-3022+D9-120	139455,00	2869,92	116,68	422,25	142864,00
10. ХТЗ-17021+D9-40	193740,00	-48361,00	-4395,00	-4814,00	136170,00
11. FV-936+АТД 9.35	44330,00	14790,50	388,93	-1556,30	57953,10
12. FV-936+АТД11.35	-16300,00	33875,00	700,07	1618,50	19894,00
13. JD-9520+АТД 18.35	-107795,00	91941,41	1283,46	1752,00	-12818,13
14. МТЗ-1221+АН 400-28	58835,00	-92893,00	-6378,00	-6432,00	-46868,00
15. МТЗ-920+АН 350-24	45165,00	-112263,00	-9645,40	-11230,00	-87973,00

Если замена базового агрегата другими агрегатами производится при посеве зерновых культур на полях площадью 65 га, то экономическая эффективность составляет 199592,00 ... 19894,00 (Case-335+D9-120...Case-215+D9-60). Использование трех агрегатов (JD-9520+АТД 18.35, МТЗ-1221+АН 400-28, МТЗ-920+АН 350-24) приводит к убыткам.

**Выводы.** Усовершенствованная методика определения экономической эффективности взаимозаменяемых машинных агрегатов для прямого посева зерновых культур позволяет специалистам сельскохозяйственных предприятий прорабатывать варианты маневрирования составом агрегатов при изменении размеров, формы и рельеф обрабатываемых полей и снижать затраты на выполнение данной технологической операции.

#### Список литературы

1. Довідник з машиновикористання в землеробстві / За ред. В.І. Пастухова. - Харків: "Веста" - 2001, - 374 с.
2. Мельник І.І., Тивоненко І.Г., Фришев С.Г. та ін. Інженерний менеджмент / За ред. І.І. Мельника. Навчальний посібник. – Вінниця: Нова Книга, 2007. –536 с.
3. Пермигин М.Ф. Кириченко В.Е., Тарабановская И.А., Пермигин А.М., Мандрик Н.П. Практикум по оперативному анализу эффективности использования машинных агрегатов в растениеводстве. Учебное пособие. – Луганск: Элтон-2, 2010 – 398 с.
4. Пермигин М.Ф., Тарабановская И.А. Кооперативы сельскохозяйственных предприятий по совместной организации использования техники в растениеводстве. Методическое пособие. – Луганск: Редакционно-издательская группа ГОУ ЛНР «ЛНАУ», 2016 – 56 с.
5. Пермигин М.Ф., Маслиев С.В., Тарабановская И.А., Белов Б.М., Пермигин А.М., Мандрик Н.П. Альтернативные варианты организации использования машинных агрегатов в растениеводстве. Учебное пособие. – Луганск: Изд-во ООО «Виртуальная реальность», 2014 – 234 с.

6. Справочник экономиста-аграрника / Н.П. Кононенко, Н.Я.Кушвид, П.Т.Саблук и др.; Под ред. Н.П. Кононенко, Н.Я. Кушвида. – К.: Урожай, 1991. – 520 с.

***Сведения об авторах:***

**Пермигин Михаил Федорович** – кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры технического сервиса в АПК государственного образовательного учреждения Луганской Народной Республики «Луганский национальный аграрный университет».

Почтовый адрес – 91008, г. Луганск, ЛНАУ, д.27/7.

**Афонин Владимир Александрович** – магистрант 2 курса инженерного факультета государственного образовательного учреждения Луганской Народной Республики «Луганский национальный аграрный университет».

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

**Тарабановская Инна Алексеевна** – старший преподаватель кафедры технического сервиса в АПК государственного образовательного учреждения Луганской Народной Республики «Луганский национальный аграрный университет».

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

**Рыжий Сергей Владимирович** – старший преподаватель кафедры тракторов и автомобилей государственного образовательного учреждения Луганской Народной Республики «Луганский национальный аграрный университет», e-mail: [ryzhyy1983@gmail.com](mailto:ryzhyy1983@gmail.com).

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

УДК 69.059(07)

**ОРГАНИЗАЦИЯ ВЫПОЛНЕНИЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО  
ОБСЛЕДОВАНИЯ ЖИЛЫХ И ГРАЖДАНСКИХ ЗДАНИЙ**

М.М. Родыгина, Д.В. Бурхачев, М.С. Кокора

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

**Аннотация.** Энергетическое обследование здания производится с целью определения эксплуатационной пригодности инженерных

коммуникаций и строительных конструкций с точки зрения их соответствия теплотехническим и энергосберегающим нормам.

**Ключевые слова:** энергетическое обследование, эксплуатационная пригодность.

UDC 69.059(07)

## **ORGANIZATION OF ENERGY SURVEY OF RESIDENTIAL AND CIVIL BUILDINGS**

M. Rodygina, D. Burhachev, M. Kokora

SEI LPR «Lugansk national agrarian University», Lugansk

**Abstract.** The energy inspection of the building is made with the purpose of determining the operational availability of engineering communications and building structures in terms of their compliance with thermal and energy-saving standards.

**Keywords:** energy inspection, operational availability.

**Введение.** Введение в действие новых теплотехнических требований, предъявляемых к ограждающим конструкциям зданий, регламентирующихся ДБН В.2.6-31:2006 «Теплова ізоляція будівель», увеличение объемов потребления населением электроэнергии свидетельствуют о значительном моральном износе ограждающих конструкций и коммуникаций существующих жилых и гражданских зданий времен массовой застройки.

**Цель исследования.** Энергетическое обследование зданий является одним из видов специальных обследований, которое производится для определения эксплуатационной пригодности инженерных коммуникаций и строительных конструкций с точки зрения их соответствия теплотехническим и энергосберегающим нормам. В статье систематизируется алгоритм проведения данного вида обследования.

**Материалы и методы исследования.** Анализ опыта эксплуатации застройки показывает, что здания, построенные, в частности, в 70-е годы, имеют существенные недостатки, усложняющие использование их по назначению и удорожающие их техническое обслуживание и ремонт:

- тонкие стены, в том числе из трехслойных ребристых панелей, при которых затраты на отопление зданий возросли в 1,6 раза; недолговечные, негерметичные стыки панелей, требующие ремонта примерно через каждые пять лет;

- непригодные к ремонту, с низкими эксплуатационными качествами и дорогие по техническому обслуживанию и ремонту совмещенные крыши;

- недолговечные ограждающие конструкции в помещениях, в которых ведутся мокрые процессы из-за некачественного устройства их паро- и гидроизоляции;

Приведенные примеры несоответствия фактических эксплуатационных качеств нормативным усугубляют ситуацию и приводят к дополнительным теплотерям.

Энергетическое обследование включает в себя следующие виды обследований:

- теплотехническое обследование ограждающих конструкций;
- обследование внутренних инженерных сетей и инженерного оборудования;
- обследование систем электроснабжения и освещения.

Виды обследований, входящие в энергетическое обследование, выполняются независимо друг от друга с привлечением специализированных организаций соответствующего профиля.

По результатам данных, полученных при проведении энергетического обследования, принимается решение о необходимости модернизации инженерных сетей и системы электроснабжения здания, а также утепления или замены ограждающих конструкций, оконных и дверных заполнений.

Теплотехнические требования, предъявляемые к ограждающим конструкциям зданий, регламентируются ДБН В.2.6-31:2006 «Теплова ізоляція будівель» и зависят от вида ограждения (стена, покрытие), нормируемых параметров производственной среды (микроклимата), климатических условий района и функционального назначения здания.

Целью теплотехнических обследований ограждающих конструкций является выявление их фактических теплозащитных качеств и их соответствия современным нормативным требованиям, которые в последние годы существенно изменились в связи с проблемой экономии и рационального использования энергетических ресурсов.

Теплотехнические качества ограждающих конструкций характеризуются приведенными сопротивлениями: теплопередаче –  $R_0$  м<sup>2</sup> °С/Вт, паропроницанию –  $R_n$  м<sup>2</sup> чПа/мг и воздухопроницанию –  $R_{возд}$  м<sup>2</sup>ч/кг. Конструкция полов в помещениях с длительным пребыванием людей, кроме отмеченных показателей, характеризуется также показателем тепловой активности (теплоусвоения).

Основной задачей определения теплотехнических качеств ограждающих конструкций является:

- определение температурного поля на внутренних поверхностях ограждающих конструкций, на участках теплопроводных включений, узлов примыканий внутренних и наружных стен, стыковых соединений с целью выявления зон с пониженной температурой, где возможно образование конденсата на поверхности конструкций, установление характера изменения температурного поля и выявление степени теплотехнической неоднородности конструкций;

- определение термического сопротивления конструкций  $R_k$  м<sup>2</sup> °С/Вт, коэффициента теплоотдачи внутренней  $\alpha_{в}$  м<sup>2</sup> °С/Вт и наружной  $\alpha_{н}$  м<sup>2</sup> °С/Вт, поверхностей;

- определение динамики влажностного режима конструкций в разные сезоны года, установление зоны конденсации влаги и степени влагонакопления в холодный период года, определение влажностного состояния стыковых соединений;

- обследование воздухопроницаемости стеновых конструкций, стыковых соединений и светопрозрачных конструкций.

**Выводы.** Энергетическое обследование является частью системы мониторинга технического состояния жилых и гражданских зданий, которая решает в рамках функциональной деятельности организации задачу обеспечения безопасной безаварийной эксплуатации зданий и сооружений. Решение такой задачи основано на мониторинге и оценке технического состояния строительных конструкций объектов, позволяющих фиксировать наступающее или наступившее ухудшение эксплуатационных характеристик и принять своевременные меры по предупреждению внештатных ситуаций.

#### **Список литературы**

1. ДБН В.2.6-31:2006. Конструкції будівель і споруд. «Теплова ізоляція будівель». / Мінбуд України, НДІБК. К., 2006.

2. Рекомендации по оценке технического состояния жилищно-гражданских объектов. – Луганск: Луганская обласная типография, 2004. – 21 с.

3. Энергосбереження у житловому фонді: проблеми, практика, перспективи: Довідник /НДІпроектреконструкція/Deutsche Energie-Agentur GmbH (dena) Institutes und Umwelt GmbH (IWU), 2006/ - 144 с.

#### ***Сведения об авторах:***

**Родыгина Мария Михайловна** – кандидат технических наук, доцент, заведующая кафедрой технологии и организации строительного производства образовательного учреждения Луганской Народной Республики «Луганский национальный аграрный университет», e-mail: [sunsara\\_06@mail.ru](mailto:sunsara_06@mail.ru).

Почтовый адрес – 91015, г. Луганск, кв. Мирный, д. 13, кв. 196.

**Бурхачев Д.В.** – студент группы 611-М строительного факультета образовательного учреждения Луганской Народной Республики «Луганский национальный аграрный университет».

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

**Кокора М.С.** – студент группы 621-М строительного факультета образовательного учреждения Луганской Народной Республики «Луганский национальный аграрный университет».

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

УДК 621.182.333

## **АНАЛИТИЧЕСКОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ РАСХОДОВ ТОПЛИВА В ДОРОЖНЫХ УСЛОВИЯХ**

**А.В. Боярский**

*Луганский НАУ, г. Луганск, Луганская Народная Республика*

**Аннотация.** Автотракторная промышленность является одной из ведущих отраслей народного хозяйства. Это стало возможным количественным и качественным ростом ряда отраслей металлургии, машиностроения, нефтеперерабатывающей промышленности

**Ключевые слова:** топливная экономичность, баланс мощности двигателя, удельный цикловой расход топлива, механические потери в трансмиссии.

UDC 621.182.333

## **COMPARATIVE EFFECTIVENESS OF ANTIBACTERIAL THERAPY OF ENDOMETRITIS IN COWS**

**A.V. Boyarsky**

*Lugansk NAU, Lugansk, Lugansk People's Republic*

**Abstract.** The automotive industry is one of the leading branches of the national economy. This made possible the quantitative and qualitative growth of a number of branches of metallurgy, machine building, oil refining industry

**Keywords:** fuel economy, engine power balance, specific cyclic fuel consumption, mechanical losses in the transmission.

**Введение.** Комплекс сложных вопросов, связанных, с дозированием топлива, в подавляющем большинстве случаев нефтяного происхождения, его смесеобразование и распыляемости, т.е., его подготовки к сгоранию, токсичность, качественные характеристики.

**Цель исследования:** рассмотреть вопросов, связанных, с дозированием топлива, его смесеобразование и распыляемости, его подготовки к сгоранию, токсичность, качественные характеристики.

**Материалы и методы исследования.** Работа выполнена в 2018 году, в лаборатории кафедры тракторы и автомобили, тормозной стенд КИ – 5542, устройство для замера расхода топлива и на учебном полигоне ЛНАУ.

Определение топливной экономичности автомобиля в эксплуатационных условиях обычно производят экспериментальным путем, измеряя одновременно количество израсходованного топлива и пройденный путь.

Для определения расхода топлива при небольших средних давлениях, не превышающих 0,5 МПа, следует использовать экономичные удельные цикловые расходы (сплошная линия нижней прямой, рисунок 1). При больших  $P_e$ , соответствующих почти полному открытию дроссельной заслонки и обогащению смеси с помощью экономайзера, двигатель должен работать с мощностным удельным цикловым расходом (сплошная часть верхней прямой) [2].

Используя эти данные, можно произвести расчеты по следующим эмпирическим зависимостям для приближенного определения расходов топлива (мг/дм<sup>3</sup>):

ЭКОНОМИЧНЫХ

$$G_{\text{цикл эк}} = 17 + 6p_e; \quad (1)$$

МОЩНОСТНЫХ

$$G_{\text{цикл м}} = 19 + 7p_e, \quad (2)$$

где  $p_e$  – кгс/см<sup>2</sup>.

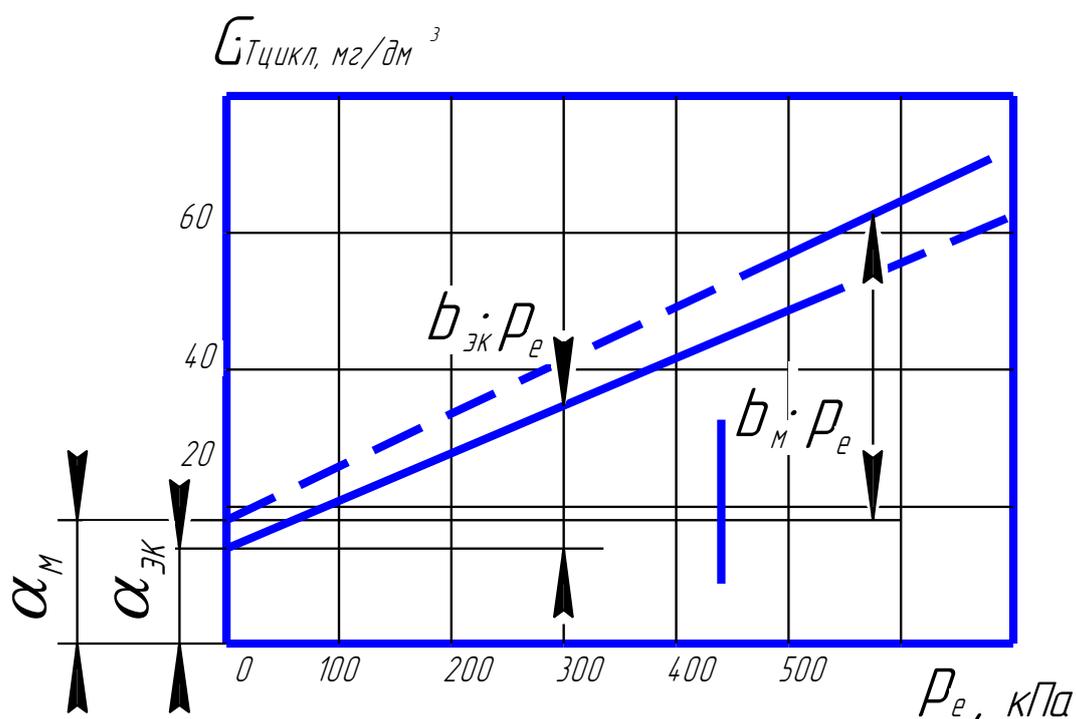


Рис. 1. Экономичные и мощностные удельные цикловые расходы топлива в зависимости от среднего эффективного давления

Предложенные зависимости носят приближенный характер [1].

Определение аналитического расходов топлива в дорожных условиях, используем положение разработанное академиком Е. А. Чудаковым, которое рассматривает баланс мощности двигателя  $N_e$ , мощностях, расходуемых на преодоление сопротивлений дороги и воздуха  $N_w$ , а также механических потерь в трансмиссии автомобиля  $N_{tr}$  т. е.

$$N_e = N_f + N_w + N_{tr}. \quad (3)$$

Представленная зависимость относится к классу автомобилей, весящих  $G$  Н, с площадью лобового сопротивления  $F$  и коэффициентом обтекаемости кузова, движущегося, характерно согласно коэффициенту сопротивления качению  $f$ , а так же к. п. д. трансмиссии  $\eta_{tr}$ , тогда:

$$\frac{p_e V_k n}{120} = (f G_a v_a + k F v_a^3) \frac{1}{\eta_{tr}} . \quad (4)$$

где  $p_e$  Па;  $v_a$  – скорость автомобиля, м/с; мин<sup>-1</sup>;  $G_a$  – Н; м<sup>3</sup>.

Среднее эффективное давление при рабочем объеме  $V_k$  двигателя:

$$p_e = \frac{120}{V_k n \eta_{tr}} (f G_a v_a + k F v_a^3) . \quad (5)$$

Скоростью автомобиля и частотой вращения коленчатого вала существует следующая зависимость:

$$v_a = \frac{2\pi r_k n}{60 i_0} \quad (6)$$

или

$$n = 9,5 \frac{v_a i_0}{r_k} \quad (7)$$

где  $r_k$  – радиус колеса с учетом деформации;  $i_0$  – передаточное число главной передачи автомобиля.

Подставляя значение  $n$  в уравнение, определяющее среднее эффективное давление, получаем:

$$p_e = 12,6 \frac{r_k}{V_k \eta_{tr} i_0} (f G_a + k F v_a^3) . \quad (8)$$

После подстановки в найденную зависимость значений величин, характеризующих автомобиль, можно определить среднее эффективное давление двигателя при разных скоростях движения автомобиля.

Согласно ранее доказанному между средним эффективным давлением и удельным цикловым расходом топлива существует линейная зависимость рисунок 2.

В таблице приведена зависимость сопротивлений движению автомобиля и соответствующие им средние эффективные давления.

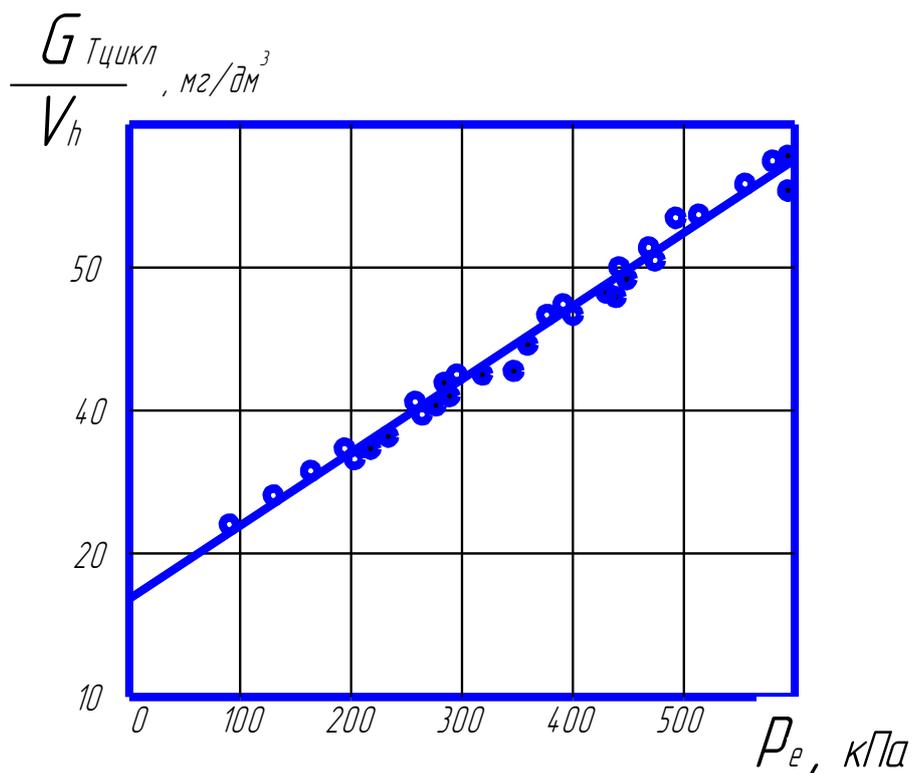


Рис. 2. Экономичные удельные цикловые расходы топлива двух карбюраторных двигателей при работе с разной частотой вращения коленчатого вала

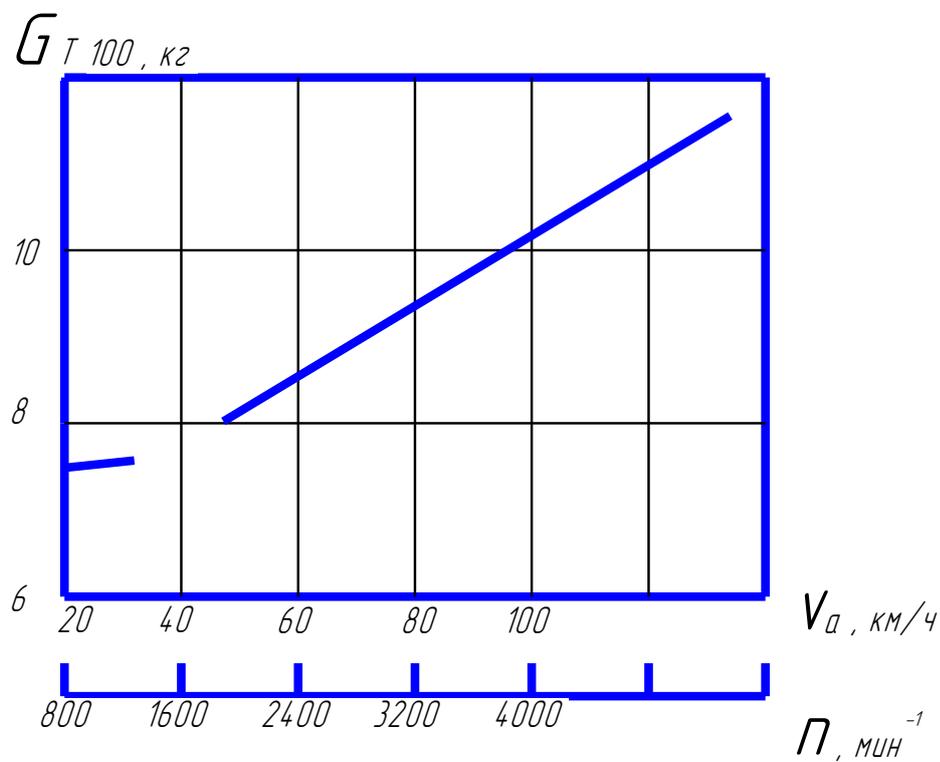


Рис. 3. Расходы топлива в кг на 100 км пути, проходимого легковым автомобилем с разными скоростями

Таблица

Зависимость сопротивлений движению автомобиля от среднего  
эффективного давления

$v_a$ , км/ч	20	40	60	80	100	120
$n$ , мин <sup>-1</sup>	800	1600	2400	3200	4000	4800
$N_f + N_w + N_{tr}$ , кВт	2,28	5,15	9,19	14,86	22,8	33,54
$p_e$ , МПа	0,14	0,16	0,19	0,23	0,29	0,35

Расход топлива на 100 км пути, проходимого автомобилем, показана на рисунке 3. Отметим, что экономичные расходы топлива могут быть получены в том случае, если двигатель на автомобиле находится в тех же условиях, что и в лабораторных при снятии регулировочных характеристик.

**Выводы.** Реальные расходы будут на 5-10% выше, особенно при малой частоте вращения или малой скорости движения автомобиля.

### Список литературы

1. Колчин А.И. Демидов В.П. Расчет автомобильных и тракторных двигателей издание четвертое стереотипное. – М.- Высшая школа. 2008. – 496 с. ил.
2. Звонов В.А. Токсичность двигателей внутреннего сгорания. - М. – Машиностроение. 1973. – 212 с.

### Сведения об авторе:

**Боярский Александр Владимирович** – ассистент кафедры тракторов и автомобилей государственного образовательного учреждения Луганской Народной Республики «Луганский национальный аграрный университет», e-mail: [tsnserglugansk76@yandex.ru](mailto:tsnserglugansk76@yandex.ru).

Почтовый адрес – 91008, г. Луганск, поселок Дзержинского, дом 39.

УДК 631.363

## АНАЛИЗ КОНСТРУКТИВНЫХ ОСОБЕННОСТЕЙ ЗЕРНОДРОБИЛОК

А.В. Фесенко, А.А. Верведа

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

[feslg@rambler.ru](mailto:feslg@rambler.ru)

**Аннотация.** В данной статье выявлена необходимость совершенствования зернодробилок. Рассматриваются наиболее распространённые и альтернативные дробилки зерна, приводятся их преимущества и недостатки, а также пути устранения недостатков.

**Ключевые слова:** зерно, измельчение, дробилка, конструкция, энергоёмкость, производительность, качество.

UDC 631.363

## THE DESIGN FEATURES OF GRAIN CRUSHERS

A. Fesenko, A. Verveda

SEI LPR «Lugansk National Agrarian University», Lugansk, LPR

[feslg@rambler.ru](mailto:feslg@rambler.ru)

**Abstract.** In given article the indispensability of perfection of grain crushers is revealed. The most widespread and alternative crushers of grain are considered; their advantages and lacks, as well as ways of clearing of the troubles are resulted.

**Key words:** grain, crushing, a crusher, a design, power, consumption, productivity, quality.

**Введение.** Качество подготовки кормов к скармливанию влияет на показатели работы животноводческих ферм и комплексов. Использование в рационах комбикормов, сбалансированных по питательным веществам, позволяет повысить продуктивность животных.

Известно, что питательные вещества кормов активно усваиваются животными в измельченном виде, так как в измельченных кормах увеличивается активная поверхность частиц, которая способствует ускорению процесса пищеварения и более полному усвоению питательных веществ [1].

Задача измельчения состоит в получении продукта однородного по гранулометрическому составу с заданной степенью измельчения, отвечающей зоотехническим требованиям физиологии кормления сельскохозяйственных животных в зависимости от вида и возрастной группы.

**Материалы и методы исследования.** На животноводческих фермах и комбикормовых заводах для измельчения фуражного зерна широко используются молотковые дробилки, которые нашли широкое применение благодаря простоте конструкции, универсальности, компактности, надежности в работе и имеют широкий спектр производительностей.

При измельчении зернового сырья применяют различные по конструкции молотковые дробилки и при тонком измельчении эти дробилки дают около 30% пылевидных фракций, при грубом измельчении – около 20% недоизмельченных частиц [2].

Основными показателями эффективности, которые зависят от конструктивных особенностей и характеризуют работу молотковых дробилок, являются: производительность, удельный расход энергии на измельчение исходного сырья, гранулометрический состав измельченного продукта и степень измельчения [2-4].

Однако на эффективность работы дробилки оказывает влияние большое количество факторов: геометрические характеристики измельчаемых частиц, их физико-химические и структурно-механические свойства; геометрические параметры рабочих органов дробилок, вплоть до материала их изготовления.

Одним из важнейших параметров молотковых дробилок, оказывающим решающее влияние на процесс измельчения, является окружная скорость молотков ротора. Для интенсификации процесса измельчения в молотковых дробилках стремятся приблизить значение окружной скорости к критической, при которой начинается интенсивное разрушение материала во время ударного взаимодействия его с молотками или с декой дробилки. Однако современные молотковые дробилки имеют окружную скорость молотков, не превышающую 100 м/с, поскольку ее увеличение свыше 80 м/с при измельчении почти всех видов зерновых приводит к резкому возрастанию удельного расхода энергии [4, 5].

В камере молотковой дробилки, частицы материала, находясь на разных стадиях разрушения, образуют кольцевой движущийся слой продукта (воздушно-продуктовый поток) толщиной от 20 до 32 мм в зависимости от величины загрузки дробилки и расстояния между концами молотков и поверхностью сита.

Чем больше это расстояние, тем меньше скорость движения частиц продукта по поверхности сита и лучше условия для просеивания через его отверстия. При этом скорость движения отдельных частиц зависит от положения частиц в слое. Крупные частицы продукта в кольцевом слое располагаются ближе к ситам, а мелкие – дальше. Вследствие этого в молотковых дробилках происходит переизмельчение частиц продукта, а сито находится в условиях интенсивного истирания и быстро выходит из строя.

Важнейшим фактором, определяющим надежность оборудования, является износ измельчающей гарнитуры. Эффективность дробления зависит от схемы расположения молотков на роторе дробилки. Уменьшение числа молотков на роторе приводит к повышению эффективности работы дробилок, однако ускоряет износ молотков. Нагрузка на молотки во всех

существующих схемах их установки неравномерна, что также оказывает влияние на надежность работы дробилки.

Долгое время считали, что чем тоньше молоток, тем эффективнее происходит процесс разрушения зернового продукта при встрече с ним. Однако было доказано, что с увеличением толщины молотков с 3 до 8...12 мм эффективность разрушения зерна возрастает, уменьшаются энергозатраты и более долговечны [5].

В качестве сепарирующей поверхности в дробилках используются сита с круглыми, продолговатыми и чешуйчатыми отверстиями, расположенными в шахматном порядке.

Широко применяют для измельчения зернового сырья в молотковых дробилках штампованные сита с отверстиями  $\Phi 3-8$  мм. Увеличение размера отверстий в 1,5–2,5 раза по сравнению с требуемой крупностью измельченного продукта позволяет улучшить просеивающую способность сита, повысить производительность дробилок, снизить количество переизмельченной части продукта. Оптимальная толщина сит 1,5–3,0 мм [4].

Характерной особенностью рабочего процесса молотковых дробилок являются: многократное ударно-истирающее воздействие рабочих органов на материал, наличие мощного воздушного потока, наличие циркулирующего воздушно-продуктового слоя и ограниченная пропускная способность решета.

Совершенствование рабочего процесса дробилок идёт по пути повышения эффективности воздействия молотков на измельчаемый материал и ускорение отвода готового продукта из дробильной камеры.

Таким образом, при всех своих достоинствах, получившие наибольшее распространение молотковые дробилки имеют недостатки, над устранением которых необходима дальнейшая работа.

Улучшить качество измельчения, снизить затраты энергии на дробление, а также увеличить пропускную способность можно за счёт:

- оптимизации воздушно-продуктовых потоков в камере;
- своевременного отвода материала из камеры дробления и снижения истирающих воздействий;
- повышения энергонапряженности рабочего пространства и увеличения эффективности ударов в зоне самосепарации;
- совершенствования конфигурации ударного элемента.

Главной проблемой в создании зернодробилки является как раз сложность совмещения всех этих условий одновременно. Целью наших исследований является совершенствование конструктивных и технологических параметров молотковой дробилки для обеспечения возможности измельчения зерна при минимальных энергозатратах с качеством, соответствующим зоотехническим требованиям для всех видов сельскохозяйственных животных.

### Список литературы

1. Мельников С.В. Механизация и автоматизация животноводческих ферм. - Л.: Колос, 1978. – 560 с.
2. Амелянц А. Улучшаем конструкцию дробилки / А. Амелянц, Г. Матыцин. // Комбикормовая пром-сть. – 1997. - № 2. – С. 17-18.
3. Барабашкин В.П. Молотковые и роторные дробилки / В.П. Барабашкин – 2-е изд., доп. и перераб. изд. – М: Наука, 1973. – 143 с.
4. Клушанцев Б.В. Дробилки. Конструкция, расчёт, особенности эксплуатации / Б.В. Клушанцев, А.И. Косарев, Ю.А. Муйземник. – М.: Машиностроение, 1990. – 320 с.
5. Абдюкова А.Ф. Оптимизация энергозатрат процесса измельчения зернового сырья путем совершенствования конструкций рабочих органов / Абдюкаева А.Ф., Огородников П.И. // Современные проблемы науки и образования, 2007. - № 1. – С.30-36.

*Сведения об авторах:*

**Фесенко Андрей Викторович** – кандидат технических наук, доцент, заведующий кафедрой механизации производственных процессов в животноводстве ГОУ ЛНР «Луганский национальный аграрный университет», e-mail: [feslg@rambler.ru](mailto:feslg@rambler.ru).

Почтовый адрес: 91008, г. Луганск, городок ЛНАУ, инженерный факультет.

**Верведа Антон Александрович** – аспирант кафедры механизации производственных процессов в животноводстве ГОУ ЛНР «Луганский национальный аграрный университет», e-mail: [rebusru3@rambler.ru](mailto:rebusru3@rambler.ru).

Почтовый адрес: 91008, г. Луганск, городок ЛНАУ, инженерный факультет.

## ТРЕБОВАНИЯ К НАПИСАНИЮ СТАТЕЙ

К публикации принимаются наиболее значимые научные труды, нигде ранее не опубликованные, соответствующие тематике, обладающие научной новизной и содержащие материалы собственных научных исследований автора. Предоставляемые материалы должны быть актуальными, иметь новизну, научную и практическую значимость. Оригинальность – не менее 75 % (проверка статьи с помощью сервиса antiplagiat.ru).

Объем статьи – минимальный 5 страниц, включая аннотацию, ключевые слова, таблицы, рисунки и библиографический список, максимальный — 24 страницы.

Обязательным условием для публикации является наличие **рецензии** в отсканированном виде с разрешением 100 dpi (полноцветное изображение), в формате JPG. Объем рецензии: 1-1,5 листа. Рецензия составляется в произвольной форме, обязательным является заключение: «данная статья может быть рекомендована к публикации», а также наличие подписи(ей) и заверенной печатью факультета, администрации или отдела кадров вуза. Языки статьи – русский, украинский, английский.

### Общие требования к оформлению научной статьи.

В начале статьи на *русском языке* указываются с красной строки:

• Номер по Универсальной десятичной классификации (УДК) – прописными, с выравниванием по левому краю без отступа.

• Название статьи – прописными, полужирными, по центру, без отступа.

• Инициалы и фамилия автора(ов) – строчными, по центру, без отступа.

• Название организации, в которой выполнялась работа, город – строчными, по центру, без отступа.

• E-mail - строчными, с выравниванием по центру, без отступа.

• Краткая аннотация (300-500 печатных знаков).

• Ключевые слова (3 - 5) и словосочетания отделяются друг от друга точкой с запятой.

Далее через два пробела в той же последовательности информация приводится на *английском языке*.

### Научная статья должна обязательно включать:

• Введение

• Цель исследования

• Материалы и методы исследования

• Результаты исследования и их обсуждение

• Выводы.

Для статьи теоретического характера, приводятся основные положения, мысли, которые будут в дальнейшем подвергнуты анализу и допускается отсутствие таких структурных элементов: Цель исследования, Материалы и методы исследования, Результаты исследования и их обсуждение.

• Список литературы на языке оригинала.

• Сведения об авторе (авторах) **на русском и английском языках:**

- Ф.И.О. полностью,

- шифр специальности;

- корреспондентский почтовый адрес (можно один на всех авторов);

- контактный номер телефона;

- ВУЗ (название полностью), кафедра;

- учёная степень, звание;

- место работы; должность;

- E-mail для каждого автора.

Данная информация должна быть представлена как на русском, так и на английском языках и располагаться в конце статьи после списка литературы.

Статьи должны быть выполнены в текстовом редакторе **MS Word 2003** и **отредактированы строго по следующим параметрам:**

- ориентация листа – книжная,
- формат А4,
- поля верхнее и нижнее - 2 см, левое – 2,5 см, правое - 1,5 см.
- шрифт Times New Roman,
- размер шрифта для всей статьи, кроме таблиц – 14 пт. Подчеркивание текста не использовать.
- размер шрифта для таблиц – 12 пт,
- междустрочный интервал – 1,5
- выравнивание по ширине страницы,
- абзацный отступ – 1,25 см (без использования клавиш «Tab» или «Пробел»);

**Не допускается:**

- нумерация страниц;
- использование в тексте разрывов страниц;
- использование автоматических постраничных ссылок;
- использование автоматических переносов;
- использование разреженного или уплотненного межбуквенного интервала.

**ТАБЛИЦЫ** набираются в редакторе MS Word. Перед и после таблицы один интервал. Таблицы должны иметь номера и названия, которые должны быть указаны над таблицами. При оформлении таблиц цветная заливка и альбомная ориентация не допускаются. Слово таблица пишется в правом углу строчными буквами, знак № не ставится, а пишется цифровой номер таблицы. Если таблица одна, то номер не ставится.

При необходимости таблицу с большим количеством строк допускается переносить на другую страницу, с номерами столбцов. Примечание под таблицей 12 шрифт Times New Roman, строчными буквами, по левому краю с абзацным отступом.

**ГРАФИЧЕСКИЙ МАТЕРИАЛ** (рисунки, чертежи, схемы, фотографии) должны представлять собой обобщенные материалы исследований. Графический материал должен быть высокого качества, при необходимости издательство может потребовать предоставить материал в отдельных файлах в формате jpg с разрешением не ниже 300 dpi. Названия и номера графического материала должны быть указаны под изображением. Графики, таблицы и рисунки: черно-белые, без цветной заливки. Допускается штриховка.

Электронные иллюстрации (фотоснимки, репродукции) должны быть представлены в формате JPG цветной, минимальный размер 100×100 мм, разрешение 300 dpi. Текстовое оформление иллюстраций в электронных документах: шрифт Times New Roman 9-14 кегль, греческие символы – прямое начертание, латинские – курсивное.

Слово Рис., его порядковый номер, наименование и пояснительные данные располагают непосредственно под рисунком, с новой строки, без отступа, по центру. Иллюстрации следует нумеровать арабскими цифрами сквозной нумерацией. Если рисунок один, он не нумеруется. Таблицы, графический материал и формулы не должны выходить за пределы указанных полей.

**ФОРМУЛЫ И МАТЕМАТИЧЕСКИЕ СИМВОЛЫ** должна быть выполнены либо в MS Word с использованием встроенного редактора формул (Редактор формул: пакет Microsoft Office) либо в редакторе MathType.

**СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ** обязателен и должен включать современные источники информации. При отсутствии списка литературы статья при загрузке в eLibrary.ru и другие сервисы автоматически помечается как ненаучная и попадает в категорию «Неопределенно» (UNK). Допускается не более 20 % самоцитирования любых своих работ, опубликованных в других печатных источниках. Список литературы оформляется в соответствии с ГОСТ Р 7.0.5-2008 в алфавитном порядке. В статье, рекомендуется использовать не более 10 литературных источников.

НАУЧНОЕ ИЗДАНИЕ

НАУЧНЫЙ ВЕСТНИК

ГОУ ЛНР «Луганский национальный аграрный университет»

№ 2  
2018

Компьютерная верстка: А.В. Фесенко, О.В. Симчук

Подписано в печать 07.05.2018. Формат 60×84 1/16  
Усл. печ. л. 22,9. Тираж 50 экз. Заказ № \_\_\_\_

Государственное образовательное учреждение  
«Луганский национальный аграрный университет»  
91008, городок ЛНАУ, 1, г. Луганск, Артемовский район, ЛНР