



НАУЧНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ АПК РЕГИОНОВ

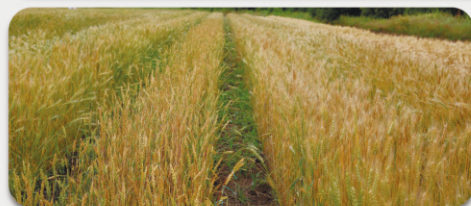
Сборник трудов
Международной заочной
научно-практической конференции
(15 октября 2024 г.)

Челябинск – 2024

Научное обеспечение АПК регионов

Сборник трудов Международной заочной
научно-практической конференции

2024



РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
Хабаровский Федеральный исследовательский центр
Дальневосточного отделения Российской академии наук обособленное
подразделение Дальневосточный научно-исследовательский институт
сельского хозяйства

НАУЧНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ АПК РЕГИОНОВ

*Сборник трудов Международной заочной
научно-практической конференции*

*Хабаровск,
Дальневосточный научно-исследовательский
институт сельского хозяйства*

15 октября 2024 года

Челябинск
Издательство Челябинского государственного университета
2024

УДК 63
ББК ПО
Н346

Н346 **Научное обеспечение АПК регионов** : сб. тр. Междунар. заоч. науч.-практ. конф. (Хабаровск, Дальневост. науч.-исслед. ин-т сел. хоз-ва, 15 окт. 2024 г.) / сост. : Т. А. Асеева, А. А. Васильев, Н. В. Глаз. – Челябинск : Изд-во Челяб. гос. ун-та, 2024. – 183 с.

ISBN 978-5-7271-2019-4

doi 10.47475/9785727120194

Агентство СІР Челябинской ОУНБ

В сборнике отражены результаты научных исследований, полученные научно-исследовательскими учреждениями Российской Федерации и стран ближнего зарубежья по земледелию, растениеводству, защите растений, генетике, селекции, семеноводству, биотехнологии, животноводству, цифровым технологиям в сельском хозяйстве, переработке, экономике и техническому обеспечению технологий в сельском хозяйстве (15 октября 2024 г.). Сборник рассчитан на ученых, педагогов, специалистов сельского хозяйства, фермеров и студентов.

УДК 63(082)
ББК ПОя43

Ответственность за достоверность публикуемой информации несут авторы. Согласие автора на публикацию статьи означает согласие на размещение статьи в открытом доступе в базе РИНЦ.

ISBN 978-5-7271-2019-4

© Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Хабаровский Федеральный исследовательский центр Дальневосточного отделения Российской академии наук обособленное подразделение Дальневосточный научно-исследовательский институт сельского хозяйства, 2024

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ СОРТОВ ОВСА НА ЗЕЛЕНУЮ МАССУ В УСЛОВИЯХ СРЕДНЕГО ПРИАМУРЬЯ

Т. А. Асеева, И. Б. Трифунтова, Н.И. Морозова

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Хабаровский Федеральный исследовательский центр Дальневосточного отделения Российской академии наук
обособленное подразделение дальневосточный научно-исследовательский институт
сельского хозяйства, с. Восточное, Хабаровский край,
e-mail: borimel@bk.ru

IMPROVEMENT OF THE TECHNOLOGY OF CULTIVATION OF OAT VARIETIES IN THE CONDITIONS OF THE MIDDLE AMUR REGION

T. A. Aseeva, I. B. Trifuntova, N.I. Morozova

Federal State Budgetary institution of Science Khabarovsk Federal research center Far
Eastern Agricultural Research Institute, *Khabarovskiy kraj, s. Vostochnoe, Klubnaya, 13, e-mail:*
borimel@bk.ru

Резюме. *Совершенствование технологии возделывания сортов овса является необходимым условием повышения реального потенциала зерновых культур в целом. Благодаря правильному выбору сорта и количеству подобранных минеральных удобрений можно получать стабильно высокие урожаи зеленой массы овса. В статье представлены результаты изучения формирования зеленой массы сортов овса дальневосточной селекции на различных уровнях минерального питания.*

Ключевые слова: *удобрение, урожайность, зеленая масса, Дальневосточный Золотой, вариант, фактор*

Summary. *Improving the technology of cultivating oat varieties is a necessary condition for increasing the real potential of grain crops in general. Thanks to the correct choice of variety and the amount of selected mineral fertilizers, it is possible to obtain consistently high yields of green mass of oats. The article presents the results of studying the formation of green mass of oat varieties of Far Eastern selection at various levels of mineral nutrition.*

Keywords: *fertilizer, yield, green mass, Far Eastern Gold, variant, factor*

В современном сельскохозяйственном производстве основным фактором, определяющим успех ведения предприятия, является экономическая эффективность производства продукции растениеводства. Снижение себестоимости продукции на единицу является ключевым условием рентабельности сельского хозяйства [1, 2].

Сорт растений любой полевой культуры является фундаментом, на котором строятся все остальные элементы ее агротехнологии. Значение новых сортов в увеличении урожайности, валовых сборов и улучшении качества продукции в настоящее время не ослабевает как по причине общей тенденции биологизации интенсификационных процессов в растениеводстве, так и в связи с локальными и глобальными изменениями климата [3,4,7].

Овес является продуктивной зерновой культурой, особенно в условиях Дальневосточного региона, так как он неприхотлив в возделывании. Был разработан целый комплекс мероприятий для его эффективного возделывания: во-первых, подготовка почвы к посеву, во-вторых, внесение минеральных удобрений. Овес в вегетационный период забирает из почвы большое количество питательных элементов, это еще одно достоинство овса перед другими зерновыми культурами – наличие сильной корневой системы. Она расположена в основном пахотном слое, что дает возможность полностью использовать питательные вещества [5,6,8-10].

Цель исследования – изучение формирования зеленой массы сортов овса на различных уровнях минерального питания в условиях Среднего Приамурья.

Почва опытного участка, где проводились полевые эксперименты, лугово-бурая оподзоленная, быстро переувлажняется из-за тяжелого механического состава и низкой водопроницаемости во время обильного выпадения атмосферных осадков. Содержание гумуса в пахотном слое – 3,60-3,82% (по Тюрину в модификации ЦИНАО); кислотность солевой вытяжки – 4,9-5,6 ед. рН; гидролитическая кислотность – 1,1-2,4 мг-экв/100г абсолютно сухой почвы; P_2O_5 – 9,9-15,5 и K_2O – 12,4-30,4 мг/100 г абсолютно сухой почвы (по Кирсанову в модификации ЦИНАО).

Схема опыта: Фактор А сорта дальневосточной селекции: 1. Маршал; 2. Тигровый; 3. Кардинал; 4. Передовик; 5. Дальневосточный Золотой; 6. Дальневосточный Кормовой; 6. Дерсу Узала.

Фактор В удобрение: 1 – Контроль (без удобрения); 2 – $N_{16}P_{16}K_{16}$; 3 – $N_{32}P_{32}K_{32}$; 4 – $N_{48}P_{48}K_{48}$; 5. – $N_{64}P_{64}K_{64}$.

Дозы рассчитывали методом элементарного баланса с учетом фактических запасов питательных веществ в почве в весенний период. Удобрения в опыте использовали сложные.

Статистическую обработку результатов проводили методом дисперсионного анализа с применением компьютерной программы Statistica 10.0.

Агрометеорологические условия проведения опыта были в пределах среднемесячных значений.

Проведенные исследования показали, что изменения уровней обеспеченности растений овса элементами минерального питания достоверно влияет на формирование урожайности зеленой массы сортов овса дальневосточной селекции. Доля влияния удобрений составила 90 %, сорта – 3%, взаимодействие сорт x удобрение – 6 %.

Наибольшая прибавка урожайности зеленой массы по отношению к контролю была отмечена в варианте с максимальной дозой минеральных удобрений – 47,2 ц/га. С увеличение доз минеральных удобрений увеличивается и урожайность зеленой массы сортов овса (рисунок 1).

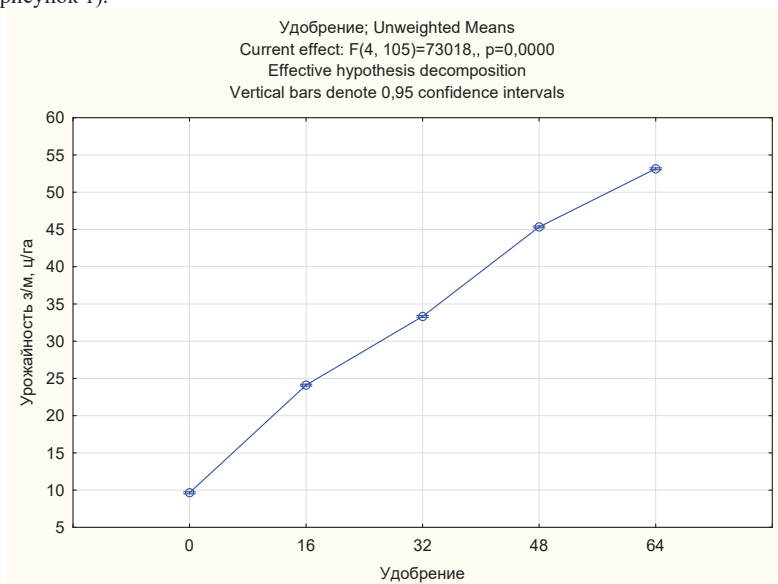


Рисунок 1 – Влияние фонового питания растений овса в зависимости от доз минеральных удобрений

Из изучаемых сортов наименьшая средняя урожайность сформировалась у сорта Передовик (28,0 ц/га), максимальная – у Дальневосточного Золотого (38,3 ц/га) (рисунок 2). У остальных сортов в пределах 32,2-33,6 ц/га.

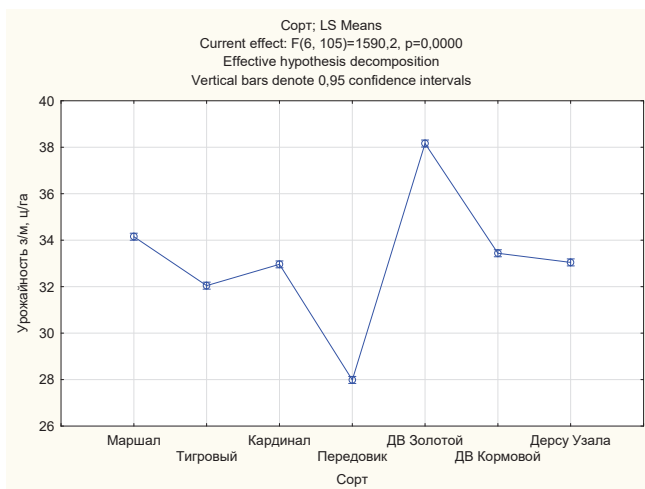


Рисунок 2 – Средняя урожайность зеленой массы сортов овса в опыте

Анализируя взаимодействие сорт x удобрение, установлено, что отзывчивость у сортов на различные дозы удобрений разная (рисунок 3). Так, у сорта Маршал прибавка к урожаю по сравнению с контролем составила во 2 варианте 15,6 ц/га, в 3 варианте – 28,8 ц/га, в 4 варианте – 42,0 ц/га, а дальнейшее увеличение дозы удобрений в 5 варианте до $N_{64}P_{64}K_{64}$ не оказало существенного влияния по сравнению с предыдущей дозой (рисунок 3).

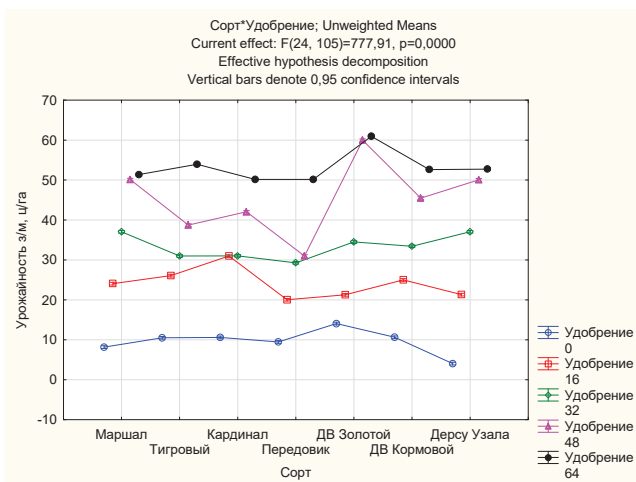


Рисунок 3 – Сортная отзывчивость сортов овса на различные дозы удобрений

У сорта Тигровый в 3 (N₃₂P₃₂K₃₂) и 4 (N₄₈P₄₈K₄₈) вариантах прибавка по сравнению со вторым не превысила 4,8 ц/га и 12 ц/га. При увеличении дозы в 5 варианте – 15,6 ц/га. У сорта Кардинал уже во втором и третьем вариантах прибавка по отношению к контролю составила 20,4 ц/га, в четвертом – 31,2 ц/га и в 5 варианте – 39,6 ц/га. Передовик реагировал невысокими прибавками по вариантам, кроме последнего: во 2 варианте +10,8 ц/га, в 3 варианте +19,2 ц/га, в 4 варианте +21,6 ц/га, а в 5 варианте +40,8 ц/га. У сорта Дальневосточный Кормовой так же отмечены значительные прибавки по отношению к контролю в 4 и 5 вариантах – +34,8 ц/га и +42 ц/га соответственно. Сорт Дальневосточный Золотой при минимальных дозах отзывался на изменение уровней минерального питания незначительно – во втором варианте прибавка составила 7,6 ц/га, дальнейшее увеличение доз привело к увеличению урожайности зеленой массы: в 3 варианте – на 20,8 ц/га, в 4 варианте – на 46,0 ц/га, в 5 варианте – на 47,2 ц/га. У сорта Дерсу Узала уже во втором варианте прибавка составила 14,4 ц/га, в 3 варианте – 30 ц/га, в 4 варианте – 43,2 ц/га и в 5 варианте – 45,6 ц/га.

Таким образом, на формирование урожайности зеленой массы у сортов овса дальневосточной селекции значительное влияние оказывают уровень минерального питания растений. Благодаря правильному выбору сорта и дозе минеральных удобрений можно получать стабильно высокие урожаи зеленой массы овса.

Список источников

1. Агеева О.Ю., Асеева Т.А., Вдовенко А.В., и др. Зональная система земледелия хабаровского края Производственно-практический справочник / Хабаровск, 2017. 212с.
2. Асеева Т.А., Трифунтова И.Б. Агрономическая стабильность сортов и линий овса дальневосточной селекции в условиях Среднего Приамурья // Труды Кубанского государственного аграрного университета. 2021. № 91. С. 12-17.
3. Асеева Т.А., Трифунтова И.Б. Адаптивная реакция сортов и селекционных линий ярового овса в условиях Среднего Приамурья Достижения науки и техники АПК. 2022. Т. 36. № 4. С. 22-28.
4. Асеева Т.А., Шепель О.Л., Хорняк М.П. Зависимость продолжительности вегетации и урожайности гороха от гидротермических условий Среднего Приамурья // Дальневосточный аграрный вестник. 2022. Т. 16. №1. С. 7-18.
5. Захарова Н.Н., Захаров Н.Г., Гаранин М.Н., Остин В.Н., Новый сорт озимой мягкой пшеницы «Студенческая Нива» // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. 2022. № 4. С. 85-90.
6. Моисеева М.Н., Еремин Д.И. Проблемы полегания овса на высоком агрофоне в Западной Сибири // Агроэкоинфо. 2023. № 2. С. 1-6.
7. Трофимов И.А., Трофимова Л.С., Яковлева Е.П., и др. Агроландшафтно-экологическое районирование - основа устойчивого развития сельского хозяйства Восточной Сибири и Дальнего Востока // Биосфера. 2022. Т. 14. № 3. С. 193-199.
8. Труфанов А.М., Романина Я.С., Дорохова В.И., Лобанова А.А. Сравнительная эффективность различных по интенсивности технологий возделывания // Вестник АПК Верхневолжья. 2023. № 4. С. 22-28.
9. Юмашев Х.С., Захарова И.А. Резервы повышения органического вещества чернозёмных почв Челябинск, 2024. 144 с.
10. Trifuntova I.B. Ecological variability of the quality of oats varieties depending on vegetation conditions В сборнике: Scientific support for the sustainable development of agro-industrial complex. London, 2020. С. 012041.

Оценка самоопыленных линий кукурузы по урожайности и морфологическим признакам для пригодности в селекционной работе в Приамурье

В. Р. Гашевский, А. А. Лукашина

ФГБУН Хабаровский федеральный исследовательский центр Дальневосточного отделения Российской академии наук Дальневосточный научно-исследовательский институт сельского хозяйства, с. Восточное, Хабаровский край, Россия
E-mail: belokop.2011@mail.ru

Evaluation of self-pollinated maize lines by yield and morphological traits for breeding work in the Amur Region.

V. R. Gashevskij, A. A. Lukashina

Federal State Budgetary Institution of Science Khabarovsk Federal Research Center of the Far Eastern Branch of the Russian Academy of Sciences Far Eastern Agricultural Research Institute, Vostochnoye village, Khabarovsk Territory, Russia
E-mail: belokop.2011@mail.ru

Резюме. Исследования проведены в 2019-2023 гг. на опытном поле Дальневосточного научно-исследовательского института сельского хозяйства. Были отобраны и проанализированы 25 самоопыленных линий, устойчивых к экстремальным условиям Дальневосточного региона, по урожайности зеленой массы, початков и зерна 14 % влажности, по морфологическим признакам. В результате исследования были отмечены следующие линии, представляющие интерес для селекционного процесса: Ольга МхПорумбень 295 АСВ с.л.5г. Бирсу №12 с.л.5г., К 20466 с.л.6г., Ладыя СхБирсу с.л.3г., Ирмо СхПорумбень 172 СВ с.л.3г., Порумбень 295 АВС с.л.3г., Рх26, с.л.6г., К 20093 с.л.4г.

Ключевые слова: самоопыленная линия, урожайность, селекция, морфологические признаки.

Summary. The research was conducted in 2019-2023 at the experimental field of the Far Eastern Research Institute of Agriculture. 25 self-pollinated lines resistant to extreme conditions of the Far Eastern region were selected and analysed for yield of green mass, cobs and grain with moisture content of 14%, morphological traits. As a result of the research the following lines of interest for the breeding process were identified: Olga MxPorumben 295 ASV s.l.5g. Birsu №12 s.l.5g. K 20466 s.l.6g. Laja SxBirsu s.l.3g. Irmo SxPorumbeni 172 SV s.l.3g. Porumbeni 295 ABC s.l.3g. Rx26, s.l.6g. K 20093 s.l.4g.

Key words: self-pollinated line, yield, selection, morphological traits

Введение. Кукуруза (*Zea mays* L.) является широко возделываемой культурой семейства злаковых или мятликовых (*Gramineae* или *Poaceae*), поскольку она отлично подходит для производства разнообразных кормов. В настоящее время идет тенденция на увеличение площади посева и производства зерна кукурузы, внедряются современные сорта и гибриды как во всем мире, так и в России. Увеличение производства зернофуража, силоса и зеленого корма в Хабаровском крае способствует развитию кормовой базы в сфере животноводства, что в свою очередь повышает поголовье сельскохозяйственных животных [1,2]. При малоземелье пашни в Хабаровском крае переход на высокоурожайные культуры и, в первую очередь, кукурузу – наиболее реальный путь увеличения зернофуража и зеленой массы. Сдерживающим фактором увеличения высева кукурузы в Приамурье является отсутствие семян раннеспелых сортов и гибридов адаптивных к местным условиям. Завозимые гибриды, попадая в специфические условия муссонного климата, имеют

склонность к полеганию, поражению болезнями и вредителями. Поэтому в настоящее время ведется активная работа по селекции кукурузы в Приамурье, направленная на подбор исходного селекционного материала, создание сортов и гибридов, приспособленных к местным экстремальным условиям среды [3-9]. Селекционная работа ведется на кукурузе на основе гетерозиса. В качестве родительских форм используют самоопыленные линии с необходимыми хозяйственно ценными признаками: урожайность, высота растения, высота прикрепления початка [10,11].

Цель исследования – оценить самоопыленные линии кукурузы по урожайности и морфологическим признакам для пригодности в селекционной работе в Приамурье.

В связи с поставленной целью были решены следующие задачи:

- оценка урожайности зеленой массы кукурузы,
- оценка урожайности початков,
- оценка урожайности по морфологическим признакам,
- подбор наиболее подходящих самоопыленных линий для селекции кукурузы в

Приамурье.

Материал и метод исследования. Материалом для работы послужили 25 самоопыленных линий. В течении 2019-2023 была проведена их оценка по урожайности и морфологическим признакам. Агротехнические мероприятия были проведены по рекомендациям общепризнанной технологии в Приамурье [12-14]. Почва испытываемого участка тяжелосуглинистая, лугово-бурая, склонна к быстрому переувлажнению и тяжелого механического состава. Посев семян кукурузы был осуществлен ручными кукурузными сажалками примерно на глубину 4-5 см, уборка производилась после в фазу полной спелости зерна. Климатические условия за годы исследования были в целом благоприятны для работы (таблица 1).

Таблица 1 – Агроклиматические условия 2019-2023 года

Показатель	Год	апрель	май	июнь	июль	август	сентябрь
Температура, °С	2019	6,1	13,2	15,9	21,6	18,9	15,1
	2020	5,1	14,3	15,2	22,1	18,5	15,0
	2021	5,9	12,2	18,6	25,7	20,8	15,9
	2022	5,0	12,6	18,0	23,1	19,6	14,4
	2023	5,0	13,6	18,8	22,6	19,6	15,1
	многолетняя норма	4,4	12,5	17,9	21,4	19,6	13,4
Осадки, мм	2019	3,7	41,4	33,0	70,3	103,7	39,7
	2020	5,3	9,0	43,7	39,3	78,7	22,5
	2021	38,5	71,6	104,3	45,4	144,4	67,4
	2022	68,6	66,8	74,8	50,0	366,0	108,4
	2023	34,4	53,8	58,5	142,6	143,8	51,6
	многолетняя норма	45,0	63,0	85,0	132,0	151,0	86,0

Результаты исследования и обсуждение.

На основании данных по урожайности были получены следующие результаты. По показателям урожайности превысили стандарт 12 самоопыленных линий (таблица 2). Наилучший результат урожайности зерна стандартной 14 % влажности был отмечен на 2 линиях Лады СхБирсу с.л.Зг. (+ 32,7 % к стандарту) и Ирмо СхПорумбень 172 СВ с.л.Зг. (+ 25 % к стандарту) - 106,8 ц/га и 100,6 ц/га соответственно. По урожайности початков выделена линия К 20093 с.л.4г. (+ 30,4 % к стандарту) - 130,3 ц/га. Общая урожайность

зеленой массы лучшей была на линиях К 20466 с.л.6г. (+ 45,3 % к стандарту) и К 20093 с.л.4г. (+ 55,4 % к стандарту) с показателями 288,8 ц/га и 309,0 ц/га.

Таблица 2 – Показатели урожайности самоопыленных линий, ц/га

Вариант	Зеленая масса	+/- к стандарту	Початки	+/- к стандарту	Зерно 14%-ной влажности	+/- к стандарту
Бирсу ST	198,8	0,0	99,9	0,0	80,5	0,0
Молдавский 215 СВ	203,1	4,3	104,5	4,6	86,5	6,0
К 17302 с.л.2г.*	211,6	12,8	99,0	-0,9	75,8	-4,7
К18341 с.л.6г.	215,8	17,0	113,4	13,5	88,9	8,4
Ст.аналог х (Ф.в.хПорумбень172 СВ) с.л.1г.	252,8	54,0	99,7	-0,2	65,8	-14,7
К 12213 с.л.5г.	250,4	51,6	111,8	11,9	82,5	2,0
Ф.вхБемо 172 СВс.л.6г.*	220,9	22,1	101,8	1,9	80,3	-0,2
Ольга МхПорумбень 295 АСВ с.л.5г.	258,3	59,5	116,7	16,8	84,1	3,6
Бирсу №12 с.л.5г.	258,7	59,9	117,2	17,3	85,4	4,9
Желтокоричневый гибрид с.л.3г.	184,5	-14,3	81,3	-18,6	60,3	-20,2
Бирсу №8 с.л.3г.	282,5	83,7	107,9	8,0	77,8	-2,7
К 20466 с.л.6г.	288,8	90,0	117,1	17,2	92,9	12,4
К 20840 ОБС 2930 с.л.3г.	220,0	21,2	90,7	-9,2	71,0	-9,5
К 20093 с.л.4г.	309,0	110,2	130,3	30,4	94,6	14,1
К 20466 с.л.7г.	174,7	-24,1	83,1	-16,8	68,0	-12,5
Ладья СхБирсу с.л.3г.	242,2	43,4	128,8	28,9	106,8	26,3
Бемо 1820 с.л.3г.	216,5	17,7	115,0	15,1	81,8	1,3
Порумбень 173 с.л.3г.	191,3	-7,5	83,4	-16,5	64,8	-15,7
Ирмо СхПорумбень 172 СВ с.л.3г.	255,2	56,4	118,8	18,9	100,6	20,1
Порумбень 295 АВС с.л.3г.	280,4	81,6	181,1	81,2	89,0	8,5
К 2045 с.л.2г.	223,3	24,5	97,7	-2,2	78,2	-2,3
Рх26 с.л.6г.	253,2	54,4	101,1	1,2	80,8	0,3
К 20194 х популяциях2379 с.л.6г.	217,7	18,9	88,6	-11,3	78,9	-1,6
Лена Схпорумбень 173 СВ с.л.4г.	140,7	-58,1	75,4	-24,5	67,9	-12,6
К19925 с.л.2г.	270,7	71,9	101,1	1,2	74,3	-6,2

*самоопыленная линия 2 года

**фертильный восстановитель

Однако, при выборе самоопыленных линий как родительских форм следует учитывать и морфологические признаки, пригодность для механизированной уборки. Выше стандарта на 10,5 % и 9,8 % были линии К18341 с.л.6г. (236,7 см) и К 17302 с.л.2г. соответственно. Нижний початок был прикреплен на уровне, пригодном для механизированной уборки, у всех изучаемых вариантов (таблица 3).

Таблица 3 – Морфологические показатели растений кукурузы самоопыленных линий, см

Вариант	высота растений	+/- к стандарту	высота прикрепления початка	+/- к стандарту
Бирсу ST	214,3	0,0	76,5	0,0
Молдавский 215 СВ	232,3	18,0	89,7	13,2
К 17302 с.л.2г.	235,2	20,9	93,8	17,3
К18341 с.л.6г.	236,7	22,4	84,3	7,8
Ст.аналог х(Ф.в.хПорумбень172 СВ) с.л.1г.	230,9	16,6	85,3	8,8
К 12213 с.л.5г.	222,7	8,4	84,3	7,8
Ф.вхБемо 172 СВс.л.6г.	220,1	5,8	85,3	8,8
Ольга МхПорумбень 295 АСВ с.л.5г.	215,8	1,5	85,9	9,4
Бирсу №12 с.л.5г.	235,0	20,7	85,0	8,5
Желтокоричневый гибрид с.л.3г.	193,8	-20,5	74,5	-2,0
Бирсу №8 с.л.3г.	220,8	6,5	89,8	13,3
К 20466 с.л.6г.	225,1	10,8	87,6	11,1
К 20840 ОБС 2930 с.л.3г.	217,0	2,7	86,3	9,8
К 20093 с.л.4г.	225,2	10,9	80,6	4,1
К 20466 с.л.7г.	221,7	7,4	93,9	17,4
Ладья СхБирсу с.л.3г.	224,3	10,0	84,2	7,7
Бемо 1820 с.л.3г.	228,1	13,8	89,1	12,6
Порумбень 173 с.л.3г.	222,7	8,4	90,8	14,3
Ирмо СхПорумбень 172 СВ с.л.3г.	215,3	1,0	76,9	0,4
Порумбень 295 АВС с.л.3г.	227,2	12,9	90,3	13,8
К 2045 с.л.2г.	211,3	-3,0	78,0	1,5
Rx26 с.л.6г.	232,4	18,1	99,0	22,5
К 20194хпопуляциях2379 с.л.6г.	37,4	-176,9	92,0	15,5
Лена Схпорумбень 173 СВ с.л.4г.	227,5	13,2	74,0	-2,5
К19925 с.л.2г.	213,5	-0,8	77,1	0,6

Вывод. При выборе родительских форм, опираясь на их урожайность и морфологические признаки, отбирают оптимальные варианты. В настоящем исследовании по данным параметрам были выделены следующие линии, представляющие интерес для селекционной работы по кукурузе в Приамурье: Ольга МхПорумбень 295 АСВ с.л.5г. Бирсу №12 с.л.5г., К 20466 с.л.6г., Ладья СхБирсу с.л.3г., Ирмо СхПорумбень 172 СВ с.л.3г., Порумбень 295 АВС с.л.3г., Rx26, с.л.6г., К 20093 с.л.4г. Эти линии имеют хорошую урожайность, превышающую стандарт, по зеленой массе, от 21,8 % до 55,4 %, по урожайности початков от 16,8 % до 81,3 %, по урожайности зерна 14 % влажности от 0,3 % до 20,0 %.

Список использованных источников

1. Назарова А. А. Аграрный сектор Хабаровского Края в современных экономических условиях / А. А. Назарова // Международный научно-исследовательский журнал. – 2022. – № 8 (122). – URL: <https://research-journal.org/archive/8-122-2022-august/10.23670/IRJ.2022.122.95> (дата обращения: 14.05.2024). – DOI : 10.23670/IRJ.2022.122.95

2. Трофимов И.А., Трофимова Л.С., Яковлева Е.П., и др. Агроландшафтно-экологическое районирование - основа устойчивого развития сельского хозяйства Восточной Сибири и Дальнего Востока // Биосфера. 2022. Т. 14. № 3. С. 193-199.
3. Асеева Т.А., Киселев Е.П., Сухомиров Г.И. Сельское хозяйство Дальнего Востока: условия, проблемы и потенциал развития / под ред. Н.Е. Антоновой; Институт экономических исследований ДВО РАН; Дальневосточный научно-исследовательский институт сельского хозяйства ХФИЦ ДВО РАН. – Хабаровск: ИЭИ ДВО РАН, 2020. – 162 с.
4. Зубрев А.И., Асеева, Т.А., Макарова, М.А. Кукуруза в хабаровском крае. / А.И. Зубрев Т.А. Асеева, М.А. Макарова // ГНУ ДВНИИСХ. – Хабаровск: КГУП «Хабаровская краевая типография», 2010 – 112 с.
5. Лукашина А.А., Шевченко О.В., Гайнудинова Н.А. Влияние условий выращивания на качество зерна кукурузы в Хабаровском крае В сборнике: Проблемы и перспективы научно-инновационного обеспечения агропромышленного комплекса регионов. Сборник докладов VI Международной научно-практической конференции, посвященной 300-летию Российской академии наук. Курск, 2024. С. 291-295.
6. Сотченко В.С., Горбачёва А.Г., Панфилов А.Э., Ветошкина И.А., Казакова Н.И. Урожай и уборочная влажность зерна гибридов кукурузы в разных экологических условиях в зависимости от сроков посева // Кормопроизводство. 2019. № 4. С. 26-31.
7. Глаз Н.В., Казакова Н.И., Уфимцева Л.В. Методические подходы к выбору условий пробоотбора и оценке содержания хлорофилла в листьях растений кукурузы // Вестник КрасГАУ. 2015. № 3 (102). С. 73-77.
8. Панфилов А.Э., Овчинников П.Ю. Зерновая продуктивность кукурузы (*Zea mays* L.) в Уральском регионе как функция скорости созревания гибридов // АПК России. 2023. Т. 30. № 2. С. 170-180. DOI: 10.55934/10.55934/2587-8824-2023-30-2-170-180
9. Казакова Н.И. Органогенез и продукционный процесс кукурузы в Зауралье. Челябинск, 2015. 132 с.
10. Гулянышкин А.В., Лемешев Н.А., Люлюк И.Р., Земцев А.А. Урожайности зерна новых самоопыленных линий кукурузы. В сборнике: инновационный потенциал развития науки в современном мире: достижения и инновации. Сборник научных статей по материалам IV Международной научно-практической конференции. Уфа, 2020. С. 40-46.
11. Лукашина А.А., Шевченко О.В., Гайнудинова Н.А. Изучение влияния условий выращивания кукурузы в Хабаровском крае для получения качественного зернофуража и силоса // Агронаука. 2023. Т. 1. № 3. С. 12-18.
12. Зубрев А. И. Технология возделывания кукурузы в Хабаровском крае / А. И. Зубрев, Н. В. Кологоров, А. А. Шевцова ; Агропром. ком. администрации Хабар. края, Дальневост. НИИ сел. хоз-ва. – Хабаровск : Б.и., 1999. – 56 с.
13. Асеева Т.А., Шукюров С.А. Влияние агроклиматических ресурсов среднего приамурья на потенциальную продуктивность и экологическую устойчивость сельскохозяйственных культур (сортов) //Достижения науки и техники АПК. 2010. № 6. С. 14-16.
14. Асеева Т.А. Оценка агроклиматических ресурсов среднего приамурья и их влияние на продуктивность сельскохозяйственных культур // Вестник КрасГАУ. 2008. № 3. С. 109-113.

ИЗМЕНЕНИЕ КЛИМАТИЧЕСКОЙ НОРМЫ В ЧЕЛЯБИНСКОЙ ОБЛАСТИ

Н.В. Глаз, кандидат с.-х. наук

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Челябинский научно-исследовательский институт сельского хозяйства», п. Тимирязевский, ул. Чайковского, 14, Чебаркульский район, Челябинская область, e-mail: nikolai-glaz1975@mail.ru

А.А. Васильев, доктор с.-х. наук

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Уральский федеральный аграрный научно-исследовательский центр Уральского отделения Российской академии наук», ул. Белинского, д. 112-а, Екатеринбург, Россия, e-mail: kartofel_chel@mail.ru

CHANGE IN CLIMATE NORM IN CHELYABINSK REGION

N.V. Glaz, candidate of agricultural sciences

Federal State Budgetary Scientific Institution "Chelyabinsk Research Institute of Agriculture", Timiryazevsky settlement, Tchaikovsky str., 14, Chebarkulsky district, Chelyabinsk region, e-mail: nikolai-glaz1975@mail.ru

A.A. Vasiliev, doctor of agricultural sciences

Federal State Budgetary Scientific Institution "Ural Federal Agrarian Research Center of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences", Belinsky str., 112-a, Yekaterinburg, Russia, e-mail: kartofel_chel@mail.ru

Резюме. Сравнение климатических норм двух смежных периодов: настоящего (1991-2020 гг.) и предшествующего (1961-1990 гг.) показало, что глобальное потепление заметно влияет на климат Южного Урала. Среднегодовая температура воздуха в 1991-2020 гг. оказалась в среднем на 0,9°C, а температура вегетационного периода (май – сентябрь) – на 0,7°C выше, чем аналогичные величины предыдущего базового периода (1961-1990 гг.). Наибольшее потепление было характерно для Челябинска (на 1,2°C), а наименьшее – для Верхнеуральска (на 0,5°C). В лесостепной зоне (Челябинск) годовое количество осадков увеличилось (на 22 мм), тогда как в других зонах снижалось на 5–19 мм. Гидротермический коэффициент (ГТК), характеризующий степень влагообеспеченности территории, на Южном Урале в целом уменьшился на 0,10 единицы. Наиболее существенное уменьшение ГТК отмечено в Златоусте (-0,14), Троицке (-0,14) и Бредах (-0,13), тогда как в Челябинске и Верхнеуральске этот показатель уменьшился менее существенно (-0,04 и -0,07 единицы).

Ключевые слова: климатическая норма, температура, садки, гидротермический коэффициент, изменение климата.

Summary. Comparison of climate norms for two adjacent periods: the current (1991-2020) and the previous (1961-1990) showed that global warming has a noticeable effect on the climate of the Southern Urals. The average annual air temperature in 1991-2020 was on average 0.9 °C, and the temperature of the growing season (May - September) was 0.7 °C higher than similar values of the previous base period (1961-1990). The greatest warming was characteristic of Chelyabinsk (by 1.2 °C), and the smallest - for Verkhneuralsk (by 0.5 °C). In the forest-steppe zone (Chelyabinsk), the annual amount of precipitation increased (by 22 mm), while in other zones it decreased by 5–19 mm. The hydrothermal coefficient (HTC), which characterizes the degree of moisture supply of the territory, in the Southern Urals as a whole decreased by 0.10 units. The most significant decrease in HTC was noted in Zlatoust (-0.14), Troitsk (-0.14) and Bredy (-0.13), while in Chelyabinsk and Verkhneuralsk this indicator decreased less significantly (-0.04 and -0.07 units).

Key words: climate norm, temperature, cages, hydrothermal coefficient, climate change.

Большинство исследователей считают «феномен глобального потепления» одной из важнейших научных проблем человечества [1]. По данным климатологов в 1976-2019 гг. практически вся территория РФ была охвачена умеренным потеплением климата, наиболее интенсивно оно происходило на арктическом побережье азиатской части РФ и арктических островах [2]. Доказано, что глобальное изменение климата оказывает существенное влияние на агроклиматический потенциал территорий и стабильность аграрного производства [3-4].

Цель исследований – сравнить климатической нормы 1961-1990 и 1991-2020 гг. и на основании этого дать оценку характеру изменения климата в Челябинской области.

Объект исследований – метеорологические данные пяти метеостанций Челябинской области.

Результаты исследований. В 2021 г. Всемирная метеорологическая организация рекомендовала перейти к использованию «нового базового периода» (1991-2020 гг.) [5]. Сравнение двух смежных базовых периодов показало, что климат Челябинской области в 1991-2020 гг. в среднем стал на 0,9°C теплее, чем в период 1961-1990 гг., а температура вегетационного периода (май-сентябрь) увеличилась в среднем на 0,7°C [6] (таблица 1).

Таблица 1 – Изменение климатической нормы для среднегодовой температуры воздуха в Челябинской области

Метеостанция	Среднегодовая температура воздуха, °C			Температура воздуха за вегетационный период, °C		
	1961-1990 гг.	1991-2020 гг.	изменение	1961-1990 гг.	1991-2020 гг.	изменение
Златоуст	1,2	2,1	0,9	12,6	13,2	0,6
Верхнеуральск	1,2	1,7	0,5	14,0	14,4	0,4
Челябинск	2,3	3,5	1,2	15,0	15,8	0,8
Троицк	2,7	3,5	0,8	16,0	16,6	0,6
Бреды	2,6	3,5	0,9	16,2	16,8	0,6
Среднее	1,6	2,5	0,9	14,2	14,9	0,7

Наиболее значительные изменения среднегодовой температуры воздуха зафиксированы в Челябинске – на 1,2°C (за вегетацию – на 0,8°C), наименьший тренд отмечен в Верхнеуральске – на 0,5°C (за вегетацию – на 0,4°C). Сумма эффективных температур в северной лесостепной зоне увеличилась на 298°C, в горно-лестной зоне – на 224°C, в южной лесостепи и степной зоне – на 180-183°C (рисунок 1).

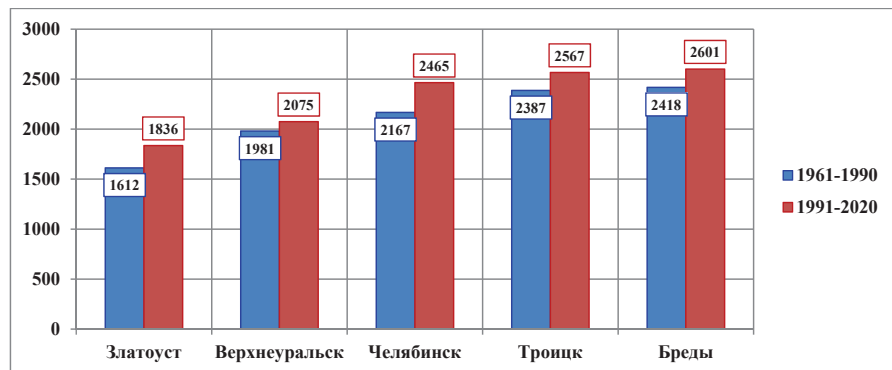


Рисунок 1 – Изменение климатической нормы для суммы эффективных температур воздуха (>10°C) на территории Челябинской области

Зафиксировано увеличение продолжительности 10-градусного периода. Весной переход средней суточной температуры воздуха через 10°C на Южном Урале в 1991-2020 гг. происходит в конце второй – начале третьей декады апреля. Осенью десятиградусный период обычно заканчивается в первой декаде октября. В Златоусте этот показатель увеличился на 9 дней (от 153 дней в 1961-1990 гг. до 162 дней в 1991-2020 гг.), в Верхнеуральске – на 4 дня (от 161 до 165), в Троицке и Бредах – на 10 дней (от 165 до 175), в Челябинске – на 10 дней (от 166 до 176).

Потепление климата на Южном Урале неравномерно по месяцам года. В среднем по Челябинской области в 1991-2020 гг. температура воздуха в январе оказалась на 1,5°C выше, чем в 1961-1990 гг., в феврале – на 1,2°C, в марте – на 1,2°C, в апреле – на 0,5°C, в мае – на 0,7°C, в июне – на 0,8°C, в июле практически не изменилась (+0,2°C), в августе – на 1,2°C, в сентябре – на 0,5°C, в октябре – на 1,8°C, в ноябре – на 0,6°C, в декабре – на 0,3°C по сравнению с аналогичной температурой за период 1961-1990 гг. (таблица 2).

Таблица 2 – Изменение климатической нормы для среднемесячных температур воздуха в Челябинской области

Метеостанция	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Базовый период 1961-1990 гг.												
Златоуст	-14,5	-12,9	-6,2	2,7	9,9	14,4	16,5	13,6	8,4	0,4	-6,4	-11,6
Верхнеуральск	-16,8	-15,9	-8,5	3,6	11,5	15,9	17,8	15,1	9,7	1,5	-6,6	-13,4
Челябинск	-15,5	-13,7	-6,3	4,3	11,9	17,0	19,1	16,1	10,7	2,3	-5,6	-12,2
Троицк	-16,1	-14,6	-6,8	5,1	13,2	18,2	20,0	17,0	11,6	2,7	-5,7	-12,5
Бреды	-16,1	-15,2	-7,8	4,6	13,4	18,3	20,3	17,4	11,6	2,6	-5,5	-12,3
Среднее	-15,8	-14,5	-7,1	4,1	12,0	16,8	18,7	15,8	10,4	1,9	-6,0	-12,4
Базовый период 1961-1990 гг.												
Златоуст	-12,8	-11,5	-5,2	3,1	10,5	15,1	16,8	14,7	9,0	2,2	-6,0	-11,3
Верхнеуральск	-16,0	-15,2	-7,4	3,6	11,9	16,6	17,9	16,0	9,9	3,1	-6,0	-14,1
Челябинск	-13,7	-12,3	-4,8	5,0	13,0	17,9	19,5	17,3	11,3	4,4	-4,6	-11,1
Троицк	-14,5	-13,4	-5,8	5,6	13,9	18,9	20,1	18,2	12,0	4,4	-5,2	-12,2
Бреды	-14,3	-13,7	-6,5	5,3	13,9	19,1	20,4	18,8	12,2	4,5	-5,1	-12,0
Среднее	-14,3	-13,2	-5,9	4,5	12,6	17,5	18,9	17,0	10,9	3,7	-5,4	-12,1
Изменение (+/-)												
Златоуст	1,7	1,4	1,0	0,4	0,6	0,7	0,3	1,1	0,6	1,8	0,4	0,3
Верхнеуральск	0,8	0,7	1,1	0,0	0,4	0,7	0,1	0,9	0,2	1,7	0,6	-0,7
Челябинск	1,8	1,4	1,5	0,7	1,1	0,9	0,4	1,2	0,6	2,1	1,0	1,1
Троицк	1,6	1,2	1,0	0,5	0,7	0,7	0,1	1,2	0,4	1,7	0,5	0,3
Бреды	1,8	1,5	1,3	0,7	0,5	0,8	0,1	1,4	0,6	1,9	0,4	0,3
Среднее	1,5	1,2	1,2	0,5	0,7	0,8	0,2	1,2	0,5	1,8	0,6	0,3

Количество осадков на территории Челябинской области изменялась неравномерно. В среднем по региону годовая норма осадков в 1991-2020 гг. оказалась на 5 мм, а за вегетационный период – на 12 мм меньше, чем в 1961-1990 годах. Наибольшее снижение сумма осадков за год характерно для горно-лесной зоны (на 19 мм), а за вегетационный период – для южной лесостепи (на 26 мм) и степной зоны (на 25 мм). В северной лесостепи отмечено увеличение годового количества осадков на 26 мм, а за вегетацию – на 5 мм (таблица 3).

Гидротермический коэффициент (ГТК), характеризующий степень влагообеспеченности территории, на Южном Урале в целом уменьшился на 0,10 единицы. Наиболее существенное уменьшение ГТК отмечено в Златоусте (-0,14), Троицке (-0,13) и Бредах (-0,13), тогда как в Челябинске и Верхнеуральске этот показатель уменьшился менее существенно (-0,04 и -0,07 единицы).

Таблица 3 – Изменение климатической нормы для среднемесячного количества осадков и гидротермического коэффициента в Челябинской области

Метеостанция	Сумма осадков за год, мм			Сумма осадков за вегетацию, мм			Гидротермический коэффициент		
	1961-1990	1991-2020	изменение	1961-1990	1991-2020	изменение	1961-1990	1991-2020	изменение
Златоуст	700	681	-19	406	402	-4	2,12	1,98	-0,14
Верхнеуральск	377	372	-5	242	234	-8	1,13	1,06	-0,07
Челябинск	438	464	26	280	285	5	1,22	1,18	-0,04
Троицк	390	377	-13	242	216	-26	0,99	0,85	-0,14
Бреды	360	346	-14	199	174	-25	0,80	0,67	-0,13
Среднее	453	448	-5	274	262	-12	1,25	1,15	-0,10

Закключение. Среднегодовая температура воздуха в 1991-2020 гг. (новый базовый период) на Южном Урале оказалась в среднем на 0,9°С, а температура вегетационного периода (май–сентябрь) – на 0,7°С выше, чем в 1961-1990 гг. (предыдущий базовый период). Территория Челябинской области характеризуется снижением годовой нормы осадков (на 5–19 мм), исключением являются окрестности Челябинска, где сумма осадков увеличилась на 26 мм. Вегетационный период (май–сентябрь) характеризуется повышением температуры воздуха с 14,7 до 15,4°С и уменьшением суммы осадков в среднем на 11,5 мм. В результате значение гидротермического коэффициента увлажнения в Челябинске снизилось на 0,04 единицы (с 1,22 до 1,18), в Верхнеуральске – на 0,07 (с 1,13 до 1,06), в Бредах – на 0,13 (с 0,80 до 0,67), в Троицке – на 0,14 (с 0,99 до 0,85), в Златоусте – на 0,14 (с 2,12 до 1,98).

Глобальное потепление оказывает существенное влияние на климат Южного Урала. В наибольшей степени потепление отмечалось в январе (на 1,5°С), феврале (на 1,2°С), марте (на 1,2°С) и октябре (на 1,8°С).

Библиографический список

1. Васильев А.А., Глаз Н.В., Нохрин Д.Ю. Изменение климата на Урале // Проблемы агрохимии и экологии. 2021. № 3-4. С. 45-50. DOI: 10.26178/AE.2021.43.59.004
2. Переведенцев Ю.П., Шанталинский К.М., Мягков М.А., Парубова Е.М., Шерстюков Б.Г. Современное глобальное потепление климата и его проявление на территории России // Климатические изменения и сезонная динамика ландшафтов. Мат. науч.-практ. конф. Екатеринбург, 2021. С. 81-88. DOI: 10.26170/KFG-2021-11
3. Федотова Л.С. Картофель в меняющемся мире // Картофель и овощи. 2008. № 8. С. 6-7.
4. Кошкин Е.И., Андреева И.В., Гусейнов Г.Г. Влияние глобальных изменений климата на продуктивность и устойчивость сельскохозяйственных культур к стрессорам // Агрохимия. 2019. № 12. С. 83-96. DOI: 10.1134/S0002188119120068
5. Обновленный 30-летний базисный период отражает изменение климата [электронный ресурс]. – URL: <https://meteoinfo.ru/novosti/99-pogoda-v-mire/17951-obnovlenyj-30-letnij-bazisnyj-period-otrazhaet-izmenenie-klimata> (дата обращения 15.03.2023)
6. Лопухов П.М., Кобелькова Н.И., Тайнищких С.В., Правосудова Н.Н. Анализ метеорологических условий 2022 года по данным метеостанции Чебаркульского района В сборнике: Актуальные вопросы садоводства и картофелеводства. Сборник трудов 5-й научно-практической конференции с международным участием. Челябинск, 2023. С. 167-175.
7. Васильев А.А., Нохрин Д.Ю., Глаз Н.В., Гасымов Ф.М.О., Путятин В.И. Изменение климата на Урале: монография. Челябинск: Изд-во Челяб. гос. ун-та, 2023. 86 с.
8. Лопухов П.М., Кобелькова Н.И., Правосудова Н.Н., Усманов Ш.Ч. Формирование запасов продуктивной влаги в северной лесостепи челябинской области в 2022 году В сборнике: Достижения и перспективы научно-инновационного развития АПК. сборник статей по материалам IV Всероссийской (национальной) научно-практической конференции. под общ. ред. Сухановой С. Ф., Курган, 2023. С. 16-29.

ВЛИЯНИЕ СКАРМЛИВАНИЯ ЖМЫХА ЛЬНА ДОЛГУНЦА НА ФИЗИОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ И ПРОДУКТИВНОСТЬ МОЛОДНЯКА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

И.А. Голуб, М.Е. Маслинская

Республиканское научное дочернее предприятие «Институт льна», Республика Беларусь,
а/г Устье, Витебская область, Оршанский район, institut_len@tut.by

Т.Л. Сапсалева, В.П. Цай, В.Ф. Радчиков

Республиканское унитарное предприятие «Научно-практический центр Национальной
академии наук Беларуси по животноводству», Республика Беларусь, г. Жодино,
labkrs@mail.ru

THE EFFECT OF FEEDING FLAX SEED CAKE ON THE PHYSIOLOGICAL STATE AND PRODUCTIVITY OF YOUNG CATTLE

I.A. Golub, M.E. Maslinskaya

Republican scientific subsidiary "Flax Institute", Republic of Belarus, Ustye village, Vitebsk
region, Orsha district, institut_len@tut.by

T.L. Sapsaleva, V.P. Tsai, V.F. Radchikov

Republican Unitary Enterprise "Scientific and Practical Center of the National Academy of
Sciences of Belarus for Animal Husbandry", Republic of Belarus, Zhodino, labkrs@mail.ru

Резюме. Скармливание комбикорма с включением жмыха льна-долгунца в количестве 20 и 25% телятам в возрасте 10-75 дней, способствует повышению в их крови концентрации эритроцитов на 4,3 и 4,8%, гемоглобина – на 5,2 и 4,9%, общего белка – до 1,3%, при снижении количества мочевины на 1,5 и 1,0%, что обеспечивает повышение среднесуточного прироста на 3,1 и 3,8%, при снижении себестоимости прироста на 1,7 и 3,02 процента.

Ключевые слова: молодняк крупного рогатого скота, лён-долгунец, шрот подсолнечный, жмых льняной, комбикорма, рационы, кровь, продуктивность, затраты кормов, эффективность

Summary. Feeding compound feed with the inclusion of flax seed cake in the amount of 20 and 25% to calves aged 10-75 days, contributed to an increase in the concentration of erythrocytes in their blood by 4.3 and 4.8%, hemoglobin - by 5.2 and 4.9%, total protein – up to 1.3%, while reducing the amount of urea by 1.5 and 1.0%, this ensures an increase in average daily growth by 3.1 and 3.8%, while reducing the cost of growth by 1.7 and 3.02 percent.

Keywords: young cattle, long-lived flax, sunflower meal, linseed cake, compound feed, rations, blood, productivity, feed costs, efficiency

Введение. Технология кормления телят включает комплекс производственных процессов, направленных на получение здоровых животных, их рост и развитие во все возрастные периоды в соответствии с биологическими закономерностями [1-3].

Выбор эффективных и одновременно дешевых белковых компонентов для кормления животных является одной из основ высокопродуктивного животноводства. Сбалансированное питание животных способствует увеличению производства продуктов животноводства республики [4-6]. Среди масличных культур, способных снизить дефицит кормового белка имеется и лен, который с успехом возделывается в Республике Беларусь [7-9].

После удаления масла все белковые вещества, минералы и витамины концентрируются в льняном жмыхе, который представляет собой белковую добавку и может серьезно конкурировать по питательности и продуктивному действию с традиционными высокобелковыми компонентами в комбикормах для крупного рогатого скота.

Протеин льняного жмыха отличается высокой усваиваемостью и хорошим аминокислотным составом и является источником большинства витаминов – В1, В2, В6, ниацина, пантотеновой кислоты, фолиевой кислоты, биотина, токоферолов (витамин Е). Жмых льна содержит в своем составе целый ряд макро и микроэлементов – кальций, фосфор, калий, натрий, магний, железо, марганец, цинк, медь, алюминий, кадмий, хром, кобальт, свинец, молибден, никель. Наиболее высоко в семенах льна содержание калия, фосфора, магния [10-12].

Цели и задачи. Цель исследований – разработать комбикорма с использованием жмыха льна-долгунца для телят молочного периода, определить влияние скармливания их на обменные процессы в организме, эффективность использования корма.

Материалы и методы. Для достижения поставленной цели в условиях ГП «ЖодиноАгроПлемЭлита» проведен научно-хозяйственный опыт на 4-х группах молодняка крупного рогатого скота в возрасте 10-75 дней по 10 голов в каждой, средней живой массой 43,8-44,3 кг с учетом возраста, живой массы (таблица 1).

Таблица 1 – Схема научно-хозяйственных исследований на телятах молочного периода

Группа	Живая масса на начало опыта, кг	Количество животных в группе, голов	Продолжительность опыта, дней	Характеристика кормления
I контрольная	43,8	10	65	Основной рацион (ОР) – цельное молоко, сено, сенаж + комбикорм КР-1 с включением шрота подсолнечного в количестве 15% по массе
II опытная	44,1	10	65	ОР + комбикорм КР-1 с включением жмыха льна-долгунца в количестве 15% по массе
III опытная	44,3	10	65	ОР + комбикорм КР-1 с включением жмыха льна-долгунца в количестве 20% по массе
IV опытная	44,3	10	65	ОР + комбикорм КР-1 с включением жмыха льна-долгунца в количестве 25% по массе

Различия в кормлении подопытного молодняка заключались в том, что телятам контрольной группы скармливали комбикорм с включением шрота подсолнечного в количестве 15%, а их аналоги из II, III и IV опытных групп потребляли комбикорм с вводом в его состав 15%, 20 и 25% по массе жмыха льна-долгунца.

В ходе исследований использованы зоотехнические, биохимические и математические методы анализа.

Статистическая обработка результатов анализа была проведена с учетом критерия достоверности по Стьюденту.

Результаты проведенных исследований. Исследованиями установлено, что поедаемость кормов животными за период исследований между группами имела незначительные различия.

Среднесуточный рацион телят контрольной группы состоял из цельного молока на 68,3 %, комбикорма КР-1 – 25,0 %, остальные корма занимали 6,7% питательности рациона. В рационах телят опытных групп, в связи с повышенным потреблением комбикорма по

отношению к контролю, молоко в структуре рациона занимало несколько меньший удельный вес на 1,8-4,3 п.п. при том, что потребление его было одинаковым.

Скармливание опытных комбикормов с вводом 15%, 20 и 25% жмыха льна-долгунца молодняку II, III и IV опытных групп способствовало увеличению потребления концентратов на 4,1-12,2%.

Концентрация обменной энергии в сухом веществе среднего рациона подопытных животных составила 14,22-14,32 МДж. В сухом веществе рациона контрольной группы за период выращивания содержалось 305,0 г сырого протеина, в рационах опытных групп – 302,5 – 318,8 г.

Потребление сырого жира на 1 кг СВ находилось на уровне 15,64% в контрольном рационе, 16,64; 16,54 и 16,98% – во II, III и IV опытных. Содержание сырой клетчатки в 1 кг СВ рациона телят контрольной группы составило 6,6%, в опытных – 5,8-6,1%, что ниже по отношению контроля в связи с меньшим содержанием данного показателя в жмыхе льна-долгунца.

На основании результатов исследований установлено, что в крови телят с включением различного количества белковых кормов в состав комбикормов, происходит увеличение насыщения её эритроцитами на 4,3-4,8% (таблица 2).

Таблица 2 – Морфо-биохимический состав крови телят в возрасте 75 дней

Показатель	Группа животных			
	I	II	III	IV
Эритроциты, $10^{12}/л$	4,16±0,06	4,13±0,31	4,34±0,10	4,36±0,12
Гемоглобин, г/л	102,33±0,88	106,33±1,76	107,67±2,33	107,33±2,19
Лейкоциты, $10^9/л$	9,40±0,12	9,33±0,07	9,37±0,43	9,37±0,07
Общий белок, г/л	61,53±4,60	63,10±0,59	62,33±0,55	61,27±3,69
Глюкоза, ммоль/л	4,10±0,22	4,06±0,50	4,05±0,11	4,06±0,33
Мочевина, ммоль/л	2,06±0,27	2,02±0,27	2,03±0,08	2,04±0,16
Кальций, ммоль/л	2,53±0,17	2,50±0,08	2,51±0,15	2,52±0,07
Фосфор, ммоль/л	2,27±0,20	2,28±0,19	2,29±0,10	2,27±0,06

С использованием рационов телятами II и III опытной группы, в их крови отмечен рост содержания общего белка на 2,6 и 1,3%, снижение мочевины на 1,9 и 1,5% и глюкозы – на 1,0 и 1,2% соответственно, однако эти значения находились в пределах физиологических норм, что указывает на нормальное течение обменных процессов.

Скармливание молодняку III опытной группы комбикорма с включением 20% жмыха льна-долгунца, позволило получить более высокий среднесуточный прирост в количестве 703 г, по отношению к контрольному значению выше на 3,1%. (таблица 3).

Таблица 3 – Изменение живой массы и среднесуточный прирост телят

Показатель	Группа			
	I	II	III	IV
Живая масса, кг: в начале опыта	43,8±0,8	44,1±0,9	44,3±0,8	44,3±1,1
в конце опыта	88,8±1,6	89,5±2,4	90,7±1,8	91,0±2,9
Валовой прирост, кг	45,0±1,3	45,4±2,0	46,4±1,2	46,7±2,4
Среднесуточный прирост, г	682±24,5	688±35,6	703±22,4	708±43,0
% к контролю	100,0	100,9	103,1	103,8
Затраты кормов на 1 кг прироста, корм. ед.	3,28	3,31	3,31	3,31

Повышение ввода исследуемого корма до 25% от массы комбикорма (IV опытная группа), способствовало увеличению прироста молодняка на 3,8% (708 г) по отношению к контрольному значению.

Скармливание молодняку крупного рогатого скота в возрасте 10-75 дней комбикормов с вводом 15, 20 и 25% жмыха льна-долгунца по массе, способствовало уменьшению стоимости их рациона, что привело к снижению себестоимости продукции на 0,28, 1,70 и 3,02% (рисунок 1).

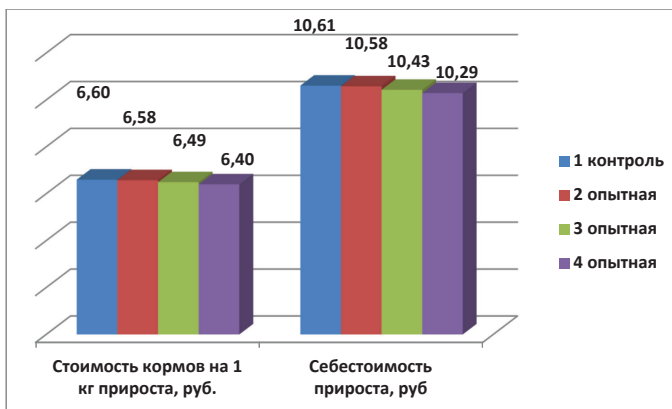


Рисунок 1 – Себестоимость прироста, руб.

Заключение. Установлено, что скармливание комбикорма с включением жмыха льна-долгунца в количестве 20 и 25% телятам в возрасте 10-75 дней, способствует повышению в их крови концентрации эритроцитов на 4,3 и 4,8%, гемоглобина – на 5,2 и 4,9%, общего белка – до 1,3%, при снижении количества мочевины на 1,5 и 1,0%, что обеспечивает повышение среднесуточного прироста на 3,1 и 3,8%, при снижении себестоимости прироста на 1,7 и 3,02 процента.

Библиографический список

1. Глинкова, А.М. Влияние скармливания нового заменителя обезжиренного молока на эффективность выращивания телят / А.Н. Кот, М.В. Джумкова, И.В. Богданович, В.А. Люндышев, А.В. Астренков, Л.Н. Гамко // Актуальные проблемы ветеринарии и интенсивного животноводства. Сборник трудов международной научно-практической конференции. Институт ветеринарной медицины и биотехнологии. 2023. С. 52-57.
2. Богданович, И.В. Переваримость и использование телятами питательных веществ рационов с включением ЗЦМ // Проблемы интенсивного развития животноводства и их решение. Сборник научных трудов международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Брянский государственный аграрный университет", Институт ветеринарной медицины и биотехнологии. 2022. С. 252-256.
3. Сапсальёва, Т.Л. Возможность использования рапсового жмыха в кормлении телят первой фазы выращивания / И.В. Богданович, А.Н. Шевцов, Д.В. Медведева, Н.И. Мосолова, И.С. Серяков, А.Я. Райхман, В.А. Голубицкий // Научное обеспечение устойчивого развития агропромышленного комплекса. Сборник материалов Международной научно-практической конференции посвященной памяти академика РАН В.П. Зволинского и 30-летию создания ФГБНУ «ПАФНЦ РАН». Прикаспийский аграрный федеральный научный центр Российской академии наук. Солёное Займище, 2021. С. 1468-1473.
4. Бесараб, Г.В. Сравнительная эффективность использования в кормлении молодняка крупного рогатого скота разных сапропелей / М.В. Джумкова, С.А. Ярошевич, И.В.

Богданович, М.М. Карпеня, И.В. Сучкова, Л.Н. Гамко // Актуальные проблемы ветеринарии и интенсивного животноводства. Сборник трудов международной научно-практической конференции. Институт ветеринарной медицины и биотехнологии. 2023. С. 16-22.

5. Богданович, И.В. Влияние включения цельного зерна кукурузы в рацион телят молочного периода выращивания на их дальнейшую продуктивность и переваримость питательных веществ кормов // Зоотехническая наука Беларуси. 2023. Т. 58. № 1. С. 160-171.

6. Радчикова, Г.Н., Продуктивность молодняка крупного рогатого скота, выращенного на заменителе сухого обезжиренного молока и заменителе цельного молока в послемолочный период / Т.Л. Сапсальёва, И.В. Богданович, С.Н. Пилюк, М.В. Джумкова, В.О. Лемешевский, И.В. Яночкин, Е.И. Приловская // Зоотехническая наука Беларуси. 2021. Т. 56. № 2. С. 3-13.

7. Глинкова, А.М. Влияние соотношения фракций протеина на эффективность выращивания молодняка крупного рогатого скота / Д.М. Богданович, Г.В. Бесараб, М.В. Джумкова, И.В. Богданович // Актуальные проблемы ветеринарии и интенсивного животноводства. Сборник трудов по материалам национальной научно-практической конференции с международным участием, посвященной 85-летию со дня рождения Заслуженного работника высшей школы РФ, Почётного профессора Брянской ГСХА, доктора ветеринарных наук, профессора Ткачева А.А. Брянский государственный аграрный университет. 2023. С. 220-226.

8. Богданович, И.В. Система выращивания телят с включением в рацион дробленого зерна кукурузы // Актуальные проблемы ветеринарии и интенсивного животноводства. Сборник трудов международной научно-практической конференции. Институт ветеринарной медицины и биотехнологии. 2023. С. 28-32.

9. Богданович, И.В. Эффективность использования цельного зерна кукурузы в кормлении молодняка крупного рогатого скота в молочный период // Аграрная наука на современном этапе: состояние, проблемы, перспективы. Материалы V научно-практической конференции с международным участием. Вологда, 2022. С. 152-157.

10. Радчикова, Г.Н. Влияние скармливания кормовых добавок с включением разных источников протеина на физиологическое состояние и продуктивность бычков / А.М. Глинкова, Г.В. Бесараб, И.В. Богданович, Д.В. Медведева, О.Ф. Ганущенко // Актуальные проблемы ветеринарии и интенсивного животноводства. Сборник трудов международной научно-практической конференции. Институт ветеринарной медицины и биотехнологии. 2023. С. 172-177.

11. Глинкова, А.М. Влияние скармливания белково-энергетической добавки на физиологическое состояние и продуктивность молодняка крупного рогатого скота / Д.М. Богданович, Г.В. Бесараб, М.В. Джумкова, И.В. Богданович, В.А. Люндышев // Актуальные проблемы ветеринарии и интенсивного животноводства. Сборник трудов по материалам национальной научно-практической конференции с международным участием, посвященной 85-летию со дня рождения Заслуженного работника высшей школы РФ, Почётного профессора Брянской ГСХА, доктора ветеринарных наук, профессора Ткачева А.А. Брянский государственный аграрный университет. 2023. С. 213-220.

12. Радчикова, Г.Н., Повышение кормовой ценности комбикормов для телят / А.Н.Кот, И.В. Богданович, А.К. Натыров, Н.Н. Мороз, М.М. Карпеня, Н.А. Шарейко, И.В. Сучкова, А.В. Жалнеровская // Научное обеспечение устойчивого развития агропромышленного комплекса. Сборник материалов Международной научно-практической конференции посвященной памяти академика РАН В.П. Зволинского и 30-летию создания ФГБНУ «ПАФНЦ РАН». Прикаспийский аграрный федеральный научный центр Российской академии наук. Солёное Займище, 2021. С. 1448-1453.

АДАПТИВНЫЕ СПОСОБНОСТИ СОРТОВ СЕМЕЧКОВЫХ РАЗНЫХ СРОКОВ СОЗРЕВАНИЯ В УСЛОВИЯХ ЮГА ПРИМОРЬЯ

А.И. Живчиков, Р.И. Живчикова

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Приморская плодово-ягодная опытная станция – филиал Федерального научного центра агробиотехнологий Дальнего Востока им. А.К. Чайки», г. Владивосток, п. Трудовое, ул. 50 лет Октября, 22,
e-mail: ginzeng@mail.ru

ADAPTABILITY OF POME FRUIT CROPS FROM DIFFERENT MATURITY GROUPS UNDER THE CONDITIONS OF THE SOUTH OF PRIMORSKY KRAY

A.I. Zhivchikov, R.I. Zhivchikova

Federal State Budget Scientific Institution "Primorskaya Fruit and Berry Experimental Station" – branch of FSBSI "Federal Scientific Center of Agricultural Biotechnology of the Far East named after A.K. Chaiki", Vladivostok, v. Trudovoe, 50 let Oktyabrya st., 22,
e-mail: ginzeng@mail.ru

Резюме. Юг Приморского края имеет высокую плотность индивидуальных земледельцев, практикующих садоводство. В материале приводится информация о результатах изучения в 2017-2024 гг. сортов яблони и груши в условиях южной прибрежной зоны. Сорта испытаны не только в характерных для зоны суровых условиях перезимовки, но и в экстремальных случаях периода вегетации. В числе естественных провокационных условий отмечены сильные морозы, летнее длительное переувлажнение и засуха. Результаты испытания позволяют оценить адаптационную способность интродуцированных сортов и возможность их выращивания в местных условиях. В сравнении с дальневосточным сортом яблони Абориген лучшими были Зеленка ранняя (новый местный сорт), Мельба, Уэлси, Апрельское, Уральское розовое, Уралец, Алтайское румяное, Слава Приморья. Среди сортов груши, в сравнении с дальневосточным сортом Шурановка 5, выделены сорта Гвидон, Хоруп, новый сорт местной селекции Рая. Эти сорта успешно проходят испытания и показывают высокую урожайность качественных плодов.

Ключевые слова: яблоня, груша, сорта, испытание, юг Приморья

Summary. The south of Primorsky kray is characterized by a high density of individual farmers practicing pome-culture. The paper presents the results of a study on apple and pear varieties under the conditions of the southern coastal zone of Primorsky kray in 2017-2024. The varieties were tested not only under severe frost conditions in winters but also in extreme conditions during growing period. Severe frosts in winters and prolonged excessive precipitation and droughts in summers were among the observed natural provoking conditions. The research results allowed us to evaluate the adaptability of the introduced varieties and the possibility of their growing in the local conditions. The following apple varieties were found to be the most suitable compared to far-eastern variety Aborigin: Zelenka rannaya (a new local variety), Mel'ba, Uehlsi, April'skoe, Ural'skoe rozovoe, Uralets, Altaiskoe rumyanoe, and Slava Primor'ya. Pear varieties Gvidon, Khorup, and new local variety Raya were compared to far-eastern variety Shuranovka and found the most suitable among the others. These varieties show good results in multi-environmental tests and have the high yield of good-quality fruits.

Keywords: apple tree, pear tree, varieties, testing, south of Primorsky kray

Объектом исследований были интродуцированные сорта яблони домашней (культурной) *Malus domestica* и груши обыкновенной *Pyrus communis* L. Работа выполнялась с целью выделения сортов, способных произрастать и продуцировать в условиях южной

прибрежной зоны Приморского края. В регионе имеются сорта яблони и груши местной селекции. Но они давние, с даты районирования которых прошло от 50 до 77 лет. Это выносливые сорта, но по качествам и диапазону использования урожая не удовлетворяют современные требования. Бедность сортимента и ограниченность исходного материала для отбора ведут к расширению работ по интродукции. Для этого важно знать адаптационные возможности привлекаемых сортов.

Выживаемость, рост и развитие плодовых культур в Приморье зависят от почвенно-климатических условий, которые складываются в период предзимней подготовки, зимой и летом. Агробиологические условия места испытания являются суровыми и соответствуют статусу зоны рискованного земледелия. Почвы буро-подзолистые, тяжело-суглинистые, бедные основными элементами питания, кислые. Зимой промерзают на глубину до 1,8 м. Климат муссонный, влажный, теплый в общем, но с холодной и сухой зимой. В период покоя деревьев наблюдаются резкие перепады температуры воздуха. В любые месяцы зимы она может изменяться от +12°C до -36°C. Снеговой покров корневую систему не защищает из-за малой мощности и неустойчивости. За зимний период выпадает 13% общей годовой суммы. Минимум осадков приходится на самые холодные январь и февраль. Отдельные зимы бывают бесснежными. Вегетация многолетних растений проходит с марта по октябрь. Наблюдается недостаток активных температур весной и в начале лета. Осадков выпадает много: годовая норма составляет более 700 мм. В течение года они распределены неравномерно и приходятся, в основном, на вторую половину лета. Повышенная влажность при высоких темпах создает благоприятные условия для возникновения и развития эфипитотий.

С другой стороны, Приморье обладает важными климатическими ресурсами, – это высокая инсоляция, длительный период вегетации, большая сумма положительных (2600-2800°C) и активных (2200-2400°C) температур, обилие осадков в период роста. Эти факторы позволяют садоводам экспериментировать и добиваться успеха в выращивании самых разных сортов яблони и груши. Привлечение инорайонного материала остается превалирующим из-за слабой местной современной селекции. Перечень районированных по Дальнему Востоку сортов (11 яблони и 9 груши) представлен давними сортами с плодами невысоких потребительских качеств.

Исследования проводились в молодом коллекционном саду посадки 2017 г. Яблоня и груша представлены сортами оригинаторов Дальнего Востока, Алтая, Урала, центральной зоны европейской части России, Северной Америки. Были высажены двулетние саженцы, полученные прививкой черенков яблони на сеянцы ранетки пурпурной и черенков груши на сеянцы груши уссурийской, которые утверждены Госсорткомиссией РФ как подвой для Дальневосточной зоны.

В период наблюдений годовые климатические условия различались показателями зимних и летних температур, влажности воздуха, количеством, временем выпадения осадков и обеспеченности деревьев влагой.

В дополнение к вышеперечисленным почвенно-климатическим факторам, обуславливающим постоянный риск местного растениеводства, отмечены и экстремальные условия, связанные с погодой. Так, в ноябре 2020 г. случился экссес с выпадением «ледяного дождя», когда на ветвях образовался лед слоем 1-1,5 см. Под его тяжестью ломались большие ветви, нарушалась крона. В конце декабря 2021 г. отмечен период с аномально сильными морозами: до -26°C при сильном северном холодном ветре, что по восприятию соответствовало -37°C. Аналогичная погода длительный период отмечалась в декабре 2022 и январе 2023 гг. Летом 2023 г. посадки прошли испытание в условиях сильного и длительного переувлажнения почвы из-за осадков, когда за июнь-август выпало более 1000 мм осадков при многолетней норме 580 мм. После переувлажнения посадки прошли испытание засухой, когда: за сентябрь и октябрь выпало всего 18 мм осадков.

В таблице приводится характеристика лучших сортов яблони и груши, которые показывают высокую адаптивную способность к местным условиям.

Таблица – Характеристика лучших сортов яблони и груши в среднем за 2020-2024 гг.

Название сорта	Зимостойкость, балл (0-5)	Масса плодов			Поражение болезнями, балл (0-5)	
		средний, кг/штамб	средний одного плода, г	максимальный одного плода, г	стволов и ветвей	плодов
Яблоня, ранние и среднеранние сорта						
Абориген	5	4,6	70	172	0	1
Зеленка ранняя	5	8,0	128	270	0	1
Неженка	5	5,6	80	183	0	1
Алтайское румяное	5	6,1	75	125	0	1
Уральское розовое	4,5	7,1	110	293	1	1
Мельба	5	11,0	130	305	0	2
Яблоня, средние и поздние сорта						
Слава Приморья	5	8,3	130	290	0	0
Апрельское	5	9,0	170	330	0,5	0
Орлик	4	4,0	118	181	1	1
Уралец	4,5	5,2	145	258	0,5	1
Уэлси	5	10,2	110	312	0	2
Груша						
Шурановка 5	5	15,4	95	126	0	1
Гвидон	5	4,2	110	132	0,5	1
Хоруп	5	4,0	110	281	0	0
Рая	4,5	8,3	250	404	1	1

За годы испытания наибольший урожай плодов был получен в 2022 г. Самыми продуктивными были сорта яблони Мельба (17,3 кг), Уэлси (16,8 кг), Зеленка ранняя (14,0 кг); сорт груши Шурановка 5 (16,3 кг) в расчете на один штамп. Максимальный вес плодов, приведенный в таблице, у большинства сортов также отмечен в 2022 г. (рисунок).

В течение 2009-2024 гг. проверку адаптационной способности прошли уже 45 инорайонных сортов яблони, 16 груши.

Некоторые сорта заслуживают особого внимания. Так, например, сорта яблони **Мельба** и **Уэлси**, которые с 1947 года районированы почти по всей России, в том числе Сибири, в Дальневосточном регионе официально отсутствуют. У садоводов же они встречаются часто и ценятся за высокую зимостойкость, ежегодную продуктивность, за крупные, вкусные, красивые плоды. Яблоня **Зеленка ранняя** является новым летним приморским сортом. Он получен от известного осеннего сорта Зеленка сочная. Отличается от исходного ранним сроком полного созревания (середина августа). Скороплодный. Потребительская спелость наступает в первых числах августа. Вкус хороший кисло-сладкий, сбалансированный, улучшается по мере созревания. Плоды средней величины (110-140 г) с отмеченным максимальным весом 270 г. Зимостойкость очень высокая. Болезнями поражается в средней степени. Поддается восстановлению (омоложению) после жесткой обрезки «на пенек». Сорт яблони **Слава Приморья**, как и Зеленка сочная, исключен из районирования исключительно по бюрократическим причинам. Это местный сорт и распространен по всему Дальнему Востоку. Обладает очень высокой зимостойкостью. Скороплодный. Срок созревания осенний и начинается со второй половины сентября. Плоды среднего размера (120-140 г) с максимальным весом до 290 г. Вкус кисло-сладкий, близкий к десертному. Болезнями поражается слабо. В коллекции выделяется также зимний сорт **Апрельское**, который является представителем Центрально-Черноземной зоны (Воронежская область) и имеет историю с 1938 года. В наших посадках охраняет полную жизнеспособность уже 9 лет и плодоносит с 2020 г. В отдельные годы после перезимовки отмечалось незначительное (0,5-1 балл) повреждение молодых побегов. Созревает в конце сентября – октябре. Плоды крупные, средним весом 170 г (максимальный 330 г). До потребительской зрелости должен улежаться. Может храниться до весны, поэтому выбрано такое название. Относится к столовым сортам, имеет хороший кисло-сладкий вкус.



яблоня Слава Приморья



яблоня Уэлси



яблоня Зеленка ранняя



груша Хоруп



груша Рая



Рисунок – Плоды сортов яблони и груши

В посадках груши сорт **Шурановка 5** остается самым надежным по зимостойкости и устойчивости к неблагоприятным биотическим факторам периода вегетации на Дальнем Востоке. Скороплодный. Раннеосеннего срока созревания. Урожайность средняя, но больше,

чем у других сортов. Плоды среднего размера весом 95 г (максимум 126 г). Мякоть слабomasлянистая, хорошего вкуса. В свежем виде не хранятся. Местный осенний сорт груши **Хоруп** отличается устойчивостью к болезням. Зимует хорошо, скороплодный. Плоды сочные, хрустящие, очень хорошего сладкого вкуса. По размеру средние (100-120 г), максимальный вес 281 г. Хранятся 2-3 недели. Хорошие результаты показывает новый местный сорт груши **Рая**. Зимостойкий, устойчивый к болезням. Главное отличие сорта в размере плодов. Средний вес одного плода составил 250 г, а максимальный 404 г. Мякоть плодов маслянистая, вкус хороший, каменных клеток нет. Хранятся до одного месяца.

Изучение существующей коллекции сортов яблони и груши будет продолжено. Выращены саженцы новых сортов яблони для определения их адаптационной способности в условиях Приморья.

Библиографический список

1. Агроклиматические ресурсы Приморского края. - Л.: Гидрометеиздат, 1973.- 148 с.
2. Барсукова О.Н. Североамериканские виды яблони – источник хозяйственно ценных признаков для использования в селекции //Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции. Т. 182.- 2021.- № 3.- С. 86-90.
3. Живчиков А.И., Живчикова Р.И. Биологические и хозяйственные особенности интродуцированных крупноплодных сортов яблони в условиях юга Приморского края // Дальневосточный аграрный вестник. 2023. Т. 17. № 4. С. 39-48.
4. Фалкенберг Э.А. Уссурийская груша – донор устойчивости к биотическим и абиотическим факторам внешней среды /Э.А. Фалкенберг //Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук.- 2006.- № 2.- С. 43-47.
5. Сабитов А.Ш., Чебукин П.А., Чжан Ц., Бурляева М.О. Мобилизация генетического разнообразия диких родичей культурных растений Дальнего Востока России и Северо-восточного Китая (по материалам экспедиций двос вир 2001-2013 гг.) // Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции. 2014. Т. 175. № 4. С. 28-45.
6. Васильев А.А. Экологическая пластичность сортов груши на Южном Урале /А.А. Васильев, Н.В. Глаз, Ф.М. Гасымов //Современное садоводство.- 2019.- № 3.- С. 1-8.
7. Иваненко Е.Н. Потенциал продуктивности сорта яблони Мелба на подвоях разной силы роста /Е.Н.Иваненко, Т.В. Меншутина, М.Г. Костенко //Аграрная наука.- 2021.- № 9.- С. 114-117.
8. Седов Е.Н. Задачи и перспективы в селекции яблони /Е.Н. Седов //Современные сорта и технологии для интенсивных садов: материалы международной научно-практической конференции, посвященной 275-летию А.Т. Болотова.- Орел, 2013.- С. 217-222.
9. Токарева О.И. Селекция яблони в Среднем Приамурье // Дальневосточный аграрный вестник. 2018. № 4 (48). С. 134-139.
10. Седов Е.Н. Селекционные учреждения России и их вклад в совершенствование сортимента яблони /Е.Н. Седов, С.А. Корнеева, Т.В. Янчук //Вестник российской сельскохозяйственной науки.- 2023.- № 5.- С. 42-46.
11. Худоербеков Ф.Н. Влияние условий влагообеспеченности на рост и интенсивность транспирации растений груши /Ф.Н. Худоербеков, А.Б. Сафаралихонов, Г.Д. Худжамова, О.А. Акназаров //Известия Академии наук Республики Таджикистан. Отделение биологических и медицинских наук.- 2020.- № 3(210).- С. 25-29.
12. Оксенюк Т.Ю. Адаптивный потенциал интродуцированных сортов груши в Приморском крае /Т.Ю. Оксенюк //Аграрный вестник Приморья.- 2020.- № 4(20).- С.14-17.
13. Асеева Т.А., Михайличенко О.А., Тихомирова Е.С. Энциклопедия садоводства Приамурья. Хабаровск, 2015. 243 с.

КОМПЛЕКСНАЯ ОЦЕНКА ЛИНИЙ ПШЕНИЦЫ С ПРИМЕНЕНИЕМ МЕТОДА ИНДЕКСОВ

К.В. Зенкина

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Хабаровский Федеральный исследовательский центр Дальневосточного отделения Российской академии наук
обособленное подразделение Дальневосточный научно-исследовательский институт
сельского хозяйства, с. Восточное, Хабаровский край
e-mail: polosataya-zebra@mail.ru

COMPREHENSIVE EVALUATION OF WHEAT LINES USING THE INDEX METHOD

K.V. Zenkina

Federal State Budgetary institution of Science Khabarovsk Federal research center of the Far Eastern Branch of the Russian Academy of Sciences Far Eastern Agricultural Research Institute, *Knabarovskij kraj, s. Vostochnoe, Klubnaya, 13*, email: polosataya-zebra@mail.ru

Резюме. Представлена оценка сортов и селекционных линий пшеницы мягкой яровой конкурсного сортоиспытания по хозяйственно-полезным признакам продуктивности за период 2019-2023 гг. Установлено, что влияние на формирование урожайности, сырого протеина и устойчивости к полеганию оказывают погодные условия, на крупность зерна – взаимодействие генотипа и окружающей среды. По комплексному (общему) индексу выделены сорта и селекционные линии пшеницы с максимальным набором положительных признаков – Приамурская, Анфея, Далира, 118/1-99, 21/1-01, 29/8-06, 26/2-14, 11/7-14, 48/2-14, 43/3-14, 19/1-14, 47/1-14.

Ключевые слова: яровая мягкая пшеница, урожайность, масса 1000 зерен, протеин, устойчивость к полеганию, индексы.

Summary. The article presents an assessment of varieties and breeding lines of soft spring wheat of competitive variety testing for economically useful productivity traits for the period 2019-2023. It has been established that weather conditions influence the formation of yield, crude protein and lodging resistance, while the interaction of the genotype and the environment influences grain size. According to the complex (general) index, wheat varieties and breeding lines with the maximum set of positive traits are identified – Primurskaya, Anfeya, Dalira, 118/1-99, 21/1-01, 29/8-06, 26/2-14, 11/7-14, 48/2-14, 43/3-14, 19/1-14, 47/1-14.

Key words: spring soft wheat, yield, 1000 grain weight, protein, lodging resistance, indices.

Пшеница занимает лидирующее мест среди возделываемых во всем мире культур по посевным площадям [7] и входит в число значимых стратегических культур [1-3]. Большое значение имеет яровая мягкая пшеница (*Triticum aestivum* L.) [17]. Зерно пшеницы является не только сырьем для производства хлебобулочных и кондитерских изделий, но и ценным экспортным товаром [2]. Увеличение объема производства и улучшение качества зерна – первоочередная задача сельского хозяйства в современных условиях [18, 20].

Главная задача селекции яровой мягкой пшеницы является создание высокопродуктивного сорта, устойчивого к полеганию и болезням [8], а также отличающегося высокой адаптивностью к условиям вариаций климата [18]. Целесообразность возделывания того или иного сорта в конкретных почвенно-климатических условиях зависит от комплекса характеристик его хозяйственно ценных признаков [5].

Цель исследований – провести комплексную оценку сортов и селекционных линий пшеницы мягкой яровой конкурсного сортоиспытания с применением метода индексов.

Материалы и методы. Исследования проведены в 2019-2023 гг. на опытных полях Дальневосточного НИИСХ (Россия, Хабаровский край). Объект исследований – 26 сортов и

селекционных линий пшеницы мягкой яровой конкурсного сортоиспытания. Стандартный сорт – Хабаровчанка. Почва – лугово-бурая оподзоленно-глеевая тяжелосуглинистая, содержание органического вещества – 3,6-3,8 %, подвижного фосфора – 99-155 мг/кг почвы, обменного калия – 277-304 мг/кг, pH_{сол.} <4,5 ед. Предшественник – черный пар. Норма высева – 5,5 млн всхожих зерен на гектар. Площадь делянки – 12 м². Посев проводили в трехкратной повторности в оптимальные сроки (III декада апреля) сеялкой ССФК-7М, уборку – комбайном ХЕГЕ-125. Полевые опыты проводили согласно методике полевого опыта [16].

Оценку образцов проводили по частным (I) и комплексным индексам (Ik) [9-15]. Частные индексы (I_{ур-уп}) рассчитывали, как отношение значения конкретного признака у сорта к среднему арифметическому признаку по всем сортам. Для вычисления комплексных (общих) индексов рассчитывали общий индекс генотипа (Ik):

$$Ik = I_{ур} * I_{1000} * I_{пр} * I_{уп},$$

где I_{ур} – индекс урожайности зерна, I₁₀₀₀ – индекс массы 1000 зерен, I_{пр} – индекс содержания сырого протеина, I_{уп} – индекс устойчивости к полеганию.

Метеорологические условия в годы исследований различались по тепло- и влагообеспеченности (табл. 1). В 2019 году наблюдали сильное переувлажнение в период активной вегетации растений, в 2020 году – май характеризовался периодом засухи и июль значительным количеством выпавших осадков, в 2021 году период ливневых дождей в июне сменился засухой, в 2022 году – недостаток влаги в июле, в 2023 году – дефицит осадков в течение активной вегетации растений.

Таблица 1 – Гидротермический коэффициент (2019-2023 гг.)

Месяц	Гидротермический коэффициент Селянинова, ед.					
	2019 г.	2020 г.	2021 г.	2022 г.	2023 г.	Среднегодовое
Май	2,9	0,6	1,6	1,4	0,8	1,6
Июнь	2,1	2,9	2,4	1,6	1,1	1,5
Июль	2,7	1,7	0,3	0,8	1,0	2,0

Результаты и обсуждение. В результате двухфакторных дисперсионных анализов данных по признакам продуктивности образцов конкурсного сортоиспытания пшеницы отмечено, что изменчивость урожайности, содержания сырого протеина и устойчивости к полеганию в большей степени зависели от погодных условий – 67,8 %, 78,6 % и 50,8 % соответственно. У массы 1000 зерен превалировало влияние фактора взаимодействия генотипа и условий окружающей среды – 46,0 %.

Урожайность сортов и линий пшеницы яровой мягкой конкурсного сортоиспытания сильно изменялась по годам (табл. 2). В среднем за годы исследований выделены сорта Зарянка, Далира и линии 14/2-00, 21/1-01, 29/8-06, 60/2-09,65/2-11, 43/3-14, 26/2-14, 11/7-14, 19/1-14, 48/2-14, 47/1-14, 22/2-16, превывсившие стандартный сорт пшеницы Хабаровчанка по урожайности зерна на 3,9-6,1 ц/га. Высокая устойчивость к полеганию в условиях региона отмечена у генотипов Далира, 118/1-99, 21/1-01, 55/5-09, 11/5-14, 43/3-14, 11/7-14, 19/1-14, 48/2-14, 47/1-14.

Таблица 2 – Продуктивность сортов и селекционных линий яровой мягкой пшеницы конкурсного сортоиспытания (2019-2023 гг.)

Сорт, линия	Урожайность ±σ, ц/га	Масса 1000 зерен ±σ, г	Содержание сырого протеина ±σ, %	Устойчивость к полеганию ±σ, балл
Хабаровчанка	31,3±4,9	35,2±2,8	14,9±1,5	6,8±2,7
Зарянка	35,5±7,2	36,5±2,3	15,5±1,7	6,6±3,3
Лири-98	29,7±4,1	35,2±2,0	14,9±1,3	8,2±1,8
Елизавета	35,0±4,7	39,3±2,5	14,0±1,5	7,8±2,7
Приамурская	34,3±14,1	40,3±1,8	14,9±2,0	8,2±1,8
Анфея	32,0±6,3	40,3±2,1	15,4±2,0	8,2±1,8
Далира	37,2±13,4	39,9±3,2	14,5±1,8	8,8±0,4

65/2-11	36,3±5,6	39,1±4,8	13,9±1,9	8,2±1,8
26/2-14	38,2±9,8	37,1±1,7	14,7±2,4	8,2±1,8
42/1-14	34,3±6,8	39,0±2,0	15,0±1,9	8,0±1,7
29/8-06	36,6±8,8	41,3±2,5	14,1±2,1	8,2±1,8
14/2-00	35,7±9,2	39,7±2,7	14,2±1,8	7,8±2,7
60/2-09	36,6±10,0	38,6±2,0	14,1±1,7	7,8±2,7
21/1-01	36,7±10,0	35,2±5,0	14,9±1,7	8,6±0,9
118/1-99	32,5±9,7	40,1±3,3	14,8±1,6	8,8±0,4
55/5-09	31,2±5,8	39,8±2,8	14,1±2,1	9,0±0
94/3-09	30,5±6,3	40,8±2,5	14,7±2,0	7,8±2,7
11/2-14	32,7±6,0	37,9±1,6	15,1±1,5	8,4±1,3
11/7-14	35,5±9,2	40,2±3,4	14,8±1,3	9,0±0
48/2-14	35,5±11,9	38,9±3,2	14,5±1,3	9,0±0
43/3-14	36,1±8,3	40,4±3,3	14,3±1,4	9,0±0
22/2-16	37,4±9,4	38,7±1,9	14,0±1,7	7,8±2,7
19/1-14	37,0±9,2	42,6±4,0	14,3±1,7	9,0±0
11/5-16	33,5±8,5	39,7±2,6	14,4±1,5	7,8±2,7
47/1-14	35,2±12,3	39,2±0,9	14,8±1,4	9,0±0
65/1-17	34,6±6,7	39,2±3,0	14,4±1,7	8,2±1,8
НСП ₀₅	3,8	3,4	0,8	1,4

Примечание: σ – стандартное отклонение.

В почвенно-климатических условиях региона по крупности зерна выделены сорта Елизавета, Приамурская, Анфея, Далира и селекционные линии 118/1-99, 14/2-00, 29/8-06, 55/5-09, 94/3-09, 65/2-11, 42/1-14, 11/7-14, 48/2-14, 43/3-14, 19/1-14, 47/1-14, 22/2-16, 11/5-16, 65/1-17. Содержание белка в зерне у всех изученных образцов пшеницы мягкой яровой находилось на уровне стандартного сорта.

В результате исследований установлено, что не все высокоурожайные генотипы характеризуются высокими показателями хозяйственно-полезных признаков, поэтому проведена оценка сортов и линий пшеницы мягкой яровой методом комплексных индексов (рис. 1).

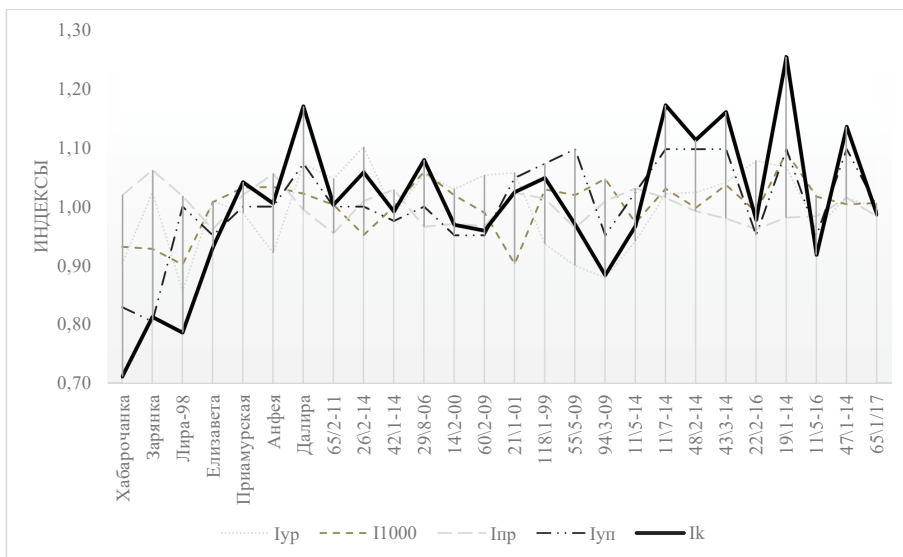


Рисунок 1 – Индексы сортов и селекционных линий пшеницы конкурсного сортоиспытания

По частному индексу урожайности ($I_{ур}>1$) выделены сорта Зарянка, Елизавета, Далира и линии 14/2-00, 21/1-01, 29/8-06, 60/2-09, 65/2-11, 26/2-14, 11/7-14, 48/2-14, 43/3-14, 19/1-14, 47/1-14, 22/2-16. По частному индексу массы 1000 зерен ($I_{1000}>1$) выделены сорта Елизавета, Приамурская, Анфея, Далира и линии 118/1-99, 14/2-00, 29/8-06, 55/5-09, 94/3-09, 65/2-11, 42/1-14, 11/7-14, 48/2-14, 43/3-14, 19/1-14, 47/1-14, 11/5-16, 65/1-17. По частному индексу содержания сырого протеина ($I_{пр}>1$) выделены сорта Хабаровчанка, Зарянка, Лири-98, Приамурская, Анфея и линии 118/1-99, 21/1-01, 94/3-09, 26/2-14, 42/1-14, 11/5-14, 11/7-14, 47/1-14. По частному индексу устойчивости к полеганию ($I_{уп}>1$) выделены сорт Далира и линии 118/1-99, 55/5-09, 21/1-01, 11/5-14, 11/7-14, 48/2-14, 43/3-14, 19/1-14, 47/1-14.

В результате комплексной оценки по общему индексу выделены сорта Приамурская, Анфея, Далира и линии 118/1-99, 21/1-01, 29/8-06, 26/2-14, 11/7-14, 48/2-14, 43/3-14, 19/1-14, 47/1-14 с высокими значениями основных признаков продуктивности ($I_k>1$).

Заключение. В результате определения комплексного индекса генотипов пшеницы мягкой яровой выделены сорта Приамурская, Анфея, Далира и линии 118/1-99, 21/1-01, 29/8-06, 26/2-14, 11/7-14, 48/2-14, 43/3-14, 19/1-14, 47/1-14, объединяющие максимальные показатели хозяйственно-полезных признаков продуктивности.

Библиографический список

1. Барковская Т.А. Оценка потребительских свойств зерна селекционных линий яровой мягкой пшеницы / Т.А. Барковская, О.В. Гладышева, В.Г. Кокорева // Аграрная наука Северо-Востока. – 2021. – № 2(22). – С. 204-211.
2. Асеева Т.А., Зенкина К.В., Ломакина И.В., Рубан З.С. Новый сорт яровой мягкой пшеницы Анфея // Зерновое хозяйство России. 2019. № 4 (64). С. 61-65.
3. Асеева Т.А., Зенкина К.В., Ломакина И.В. Хозяйственная и биологическая характеристика перспективного универсального сорта яровой пшеницы Далира // Достижения науки и техники АПК. 2020. Т. 34. № 6. С. 59-64.
4. Белан И.А. Ресурсный потенциал сортов пшеницы мягкой яровой для условий Западной Сибири и Омской области (аналитический обзор) / И.А. Белан, Л.П. Россеева, Н.П. Блохина, Ю.П. Григорьев, Я.В. Мухина, Н.В. Трубочеева, Л.А. Першина // Аграрная наука Северо-Востока. – 2021. – № 4(22). – С. 449-465.
5. Белкина Р.И. Качество зерна сортов яровой мягкой пшеницы в условиях подтаежной зоны Тюменской области / Р.И. Белкина, Ю.А. Летяго, В.В. Выдрин, Т.К. Федорук // Вестник КрасГАУ. – № 3(168). – С. 15-21.
6. Асеева Т.А., Зенкина К.В., Ломакина И.В., Рубан З.С. Технологические и хлебопекарные свойства зерна яровой мягкой пшеницы // Вестник Дальневосточного отделения Российской академии наук. 2020. № 4 (212). С. 14-19.
7. Бойко Н.И. Генетический контроль массы 1000 зерен у сортов пшеницы мягкой яровой с контрастным проявлением признака / Н.И. Бойко, В.В. Пискарев // Научные исследования молодых ученых для АПК Сибири, Дальнего Востока и Казахстана: мат. науч.-практ. конф. – Барнаул, 2019. – С. 18-26.
8. Владимирова Е.С. Корреляционный анализ исходного материала для селекции мягкой яровой пшеницы в условиях Центральной Якутии / Е.С. Владимирова // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2020. – № 5(85). – С. 31-37.
9. Ворончихина И.Н. Комплексная оценка яровой мягкой пшеницы в условиях ЦРНЗ с применением метода индексов / И.Н. Ворончихина, В.С. Рубец, В.В. Ворончихин, В.В. Пыльнев // Агроэкоинфо: Электронный научно-производственный журнал. – 2022. – № 6(54). – Режим доступа: http://agroecoinfo.ru/STATYI/2022/6/st_614.pdf.
10. Зенкина К.В., Асеева Т.А. Селекция пшеницы и тритикале в Среднем Приамурье. к 90-летию Дальневосточного НИИСХ / Челябинск, 2024. 119 с.
11. Кушниренко И.Ю., Шрейдер Е.Р., Бондаренко Н.П., и др. Селекция пшеницы на Южном Урале: к девяностолетию ФГБНУ "Челябинский НИИСХ" монография / Челябинск, 2024. 48 с.

12. Кушниренко И.Ю. Новые и перспективные сорта мягкой яровой пшеницы Южноуральской селекции В книге: Стратегические ориентиры на импортозамещение в АПК Челябинской области. Сборник тезисов выступлений научно-практической конференции в рамках мероприятий областной сельскохозяйственной выставки Челябинской области "День поля - 2023". Челябинск, 2023. С. 34-35.

13. Кушниренко И.Ю., Уфимцева Л.В., Гесс И.В., Аксенов А.Е. Сортимент пшеницы мягкой для челябинской области В книге: Аграрная наука как основа технологического суверенитета: изменение климата и стратегические ориентиры АПК. Сборник тезисов выступлений научных мероприятий в рамках XI Межрегиональной агропромышленной выставки Уральского федерального округа. Под редакцией А.В. Вражнова. Челябинск, 2023. С. 41-42.

14. Vrazhnov A.V., Koshkin V.A., Rigin B.V., Potokina E.K., Tyunin V.A., Shreider E.R., Alekseeva E.A., Matvienko I.I., Pyzhenkova Z.S. Ecological testing of ultra-early common wheat forms under various photoperiod conditions Russian Agricultural Sciences. 2012. Т. 38. № 2. С. 79-85.

15. Гриб С.И. Применение метода индексов для комплексной оценки сортов коллекции трикале озимого в условиях Беларуси / С.И. Гриб, В.Н. Буштевич, Е.И. Позняк, М.М. Лаптенко // Земледелие и селекция в Беларуси. – 2023. – № 59. – С. 246-254.

16. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). 5-е изд., перераб. и доп. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.

17. Менибаев А.И. Взаимосвязь урожайности сортов конкурсного сортоиспытания яровой мягкой пшеницы с элементами ее структуры в Среднем Поволжье / А.И. Менибаев // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2022. – № 4(68). – С. 17-23.

18. Новохатин В.В. Научное обоснование эколого-генетической селекции мягкой яровой пшеницы / В.В. Новохатин, В.А. Драгавцев // Достижения науки и техники АПК. – 2020. – № 12(34). – С. 39-46.

19. Степанова Н.А. Кластерный анализ сортов и селекционных линий яровой мягкой пшеницы по показателям структурного анализа и качества зерна / Н.А. Степанова, В.С. Сидоренко, Е.Е. Яндубайкин // Зернобобовые и крупяные культуры. – 2023. – № 2(46). – С. 107-116.

20. Сумина А.В. Влияние факторов среды на значение массы 1000 зерен овса и ячменя Сибирской селекции / А.В. Сумина // Актуальные вопросы современной науки и образования: мат. межд. науч.-практ. конф. – Таганрог, 2016. – С. 69-72.

ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ РЕГУЛЯТОРА РОСТА ВЛ 77 ПРИ МИКРОКЛОНАЛЬНОМ РАЗМНОЖЕНИИ КАРТОФЕЛЯ В КУЛЬТУРЕ IN VITRO

К.Е. Ким

Федеральный исследовательский центр Всероссийский институт генетических ресурсов растений имени Н.И. Вавилова, СахНИИСХ – филиал ВИР,
г. Южно-Сахалинск, e-mail: kimkrimis@mail.ru

EXPERIENCE OF USING THE GROWTH REGULATOR VL 77 IN MICROCLONAL REPRODUCTION OF POTATOES IN IN VITRO CULTURE

К.Е. Kim

N.I. Vavilov All-Russian Institute of Plant Genetic Resources, Sakhalin Research Institute of Agriculture of VIR, Yuzhno-Sakhalinsk, e-mail: kimkrimis@mail.ru

Резюме. Исследовано влияние регулятора роста ВЛ 77 при добавлении в питательную среду Мурасиге-Скуга для микроклонального размножения картофеля в культуре in vitro. Были изучены различные концентрации препарата в диапазоне от 0,5 до 4 мл/л. Материалом для исследования послужили среднеранние сорта картофеля Зекура и Ред Скарлетт. Было установлено, что при применении препарата ВЛ 77 в концентрации 0,5 мл/л высота пробирочных растений на сорте Ред Скарлетт увеличилась на – 29,8 % по сравнению с контролем. Также данный стимулятор увеличивал количество корней, особенно в концентрации 1 мл/л – 30,2 % на сорте Ред Скарлетт, а на сорте Зекура на 37,2 %.

Ключевые слова: in vitro, картофель, регулятор роста, ВЛ 77.

Summary. The effect of the growth regulator VL 77 when added to the Murashige-Skoog nutrient medium for microclonal propagation of potatoes in vitro was studied. Various concentrations of the drug were studied in the range from 0.5 to 4 ml/l. The material for the study was the mid-early potato varieties Zekura and Red Scarlett. It was found that when using the VL 77 preparation at a concentration of 0.5 ml/l, the height of test-tube plants of the Red Scarlett variety increased by 29.8% compared to the control. This stimulator also increased the number of roots, especially at a concentration of 1 ml/l – 30.2% on the Red Scarlett variety, and on the Zekura variety by 37.2%.

Key words: in vitro, potato, growth regulator, VL 77.

В совершенствовании технологии выращивания сельскохозяйственных культур важное направление имеет разработка эффективной системы применения современных регуляторов роста, что является существенным фактором повышения продуктивности растений.

Регуляторы роста – это большая группа природных или синтезированных органических соединений. Они вызывают появление у растений новых, не присущих им свойств и качеств. Помимо этого, они помогают полноценнее использовать имеющиеся условия среды [1].

Основные преимущества регуляторов роста:

- 1) низкие концентрации использования;
- 2) не токсичность.

Их использование уменьшает кратность обработки посевов фунгицидами в период вегетации. В перспективе возможно полностью отказаться от них и снизить тем самым экологические последствия их применения, затраты труда и расходы на импорт [2].

Применение регуляторов роста позволяет от части уменьшить материальные затраты при получении посадочного материала путем оптимизации питательной среды. Тем самым это является актуальным для семеноводства картофеля [3].

Также фиторегуляторы помогают растениям противостоять стрессовым ситуациям, заболеваниям, они уменьшают содержание в клубнях картофеля вредных веществ: нитратов, тяжелых металлов, радионуклидов и др. Используя регуляторы роста, получают экологически чистую продукцию [4, 5].

Являясь стимуляторами роста, фиторегуляторы способны повышать иммунитет растений к фитопатогенам, ускорять или замедлять сроки вегетации растений, а также влиять на свойства их адаптаций, например к засолению, холодостойкости или засухоустойчивости.

Использование регуляторов роста в культуре *in vitro* позволяет увеличивать количество междоузлий у растений, тем самым повышая их коэффициент размножения при черенковании пробирочной культуры.

Препарат ВЛ 77, использованный в данном опыте, обладает свойствами адаптогена, стимулятора роста, антистрессанта, криопротектора, активатора почвы и ингибитора болезней. Повышает качество продукции и увеличивает урожайность на 10-30 %. Действующее вещество данного регулятора роста – низкомолекулярные полиэтиленоксиды (ПЭО) – выполняют транспортную функцию для всех препаратов, которые применяют совместно со стимулятором роста **ВЛ 77** и легко проникают в ткани. ПЭО с низкой молекулярной массой регулируют транспирацию и интенсивность минерального питания растений, а также ускоряют процессы их роста и фотосинтеза [6].

В КубГАУ на кафедре виноградарства было установлено, что обработка черенков винограда регулятором роста ВЛ 77 в концентрации 0,005 и 0,5 % ускоряла распускание глазков на 1,3 и 3,0 дней. Также данный препарат способствовал увеличению укореняемости и ускорению появления первых корней на 1,5-4,5 дней [7].

Цель исследования: изучить влияние регулятора роста ВЛ 77 на рост и развитие микрорастений картофеля в культуре *in vitro*.

Объект исследования: культура картофеля (пробирочные растения) сортов Зекура и Ред Скарлетт.

Для исследований использовали стандартную питательную среду Мурасиге-Скуга (М-С), которую модифицировали путем введения в нее различной концентрации регулятора роста ВЛ 77.

Схема опыта.

1. Контроль – Мурасиге-Скуга (М-С).
2. Среда М-С с добавлением ВЛ 77 – 4 мл/л.
3. Среда М-С с добавлением ВЛ 77 – 2 мл/л.
4. Среда М-С с добавлением ВЛ 77 – 1 мл/л.
5. Среда М-С с добавлением ВЛ 77 – 0,5 мл/л.

В исследованиях проводили учет биометрических параметров микрорастений посредством измерения основных показателей, характеризующих их развитие: высота микрорастений, длина и количество корней, листьев и число междоузлий. Высоту микрорастений и длину корней определяли путем измерения линейкой. Учет динамики прироста растений проводили на 21-е сутки.

Результаты исследования роста и развития черенков растений картофеля на стандартной среде М-С (контроль) показали, что черенки сорта Зекура достигли высоты 6,6 см, сорта Ред Скарлетт – 5,1 см (таблица 1).

Применение препарата ВЛ 77 показало лучшие результаты на рост растений обоих сортов в концентрации 0,5 мл/л – 6,9 см у сорта Зекура и 6,6 см у сорта Ред Скарлетт. Наибольшее замедление роста растений отмечено при концентрации 4 мл/л – 4,6 см у сорта Зекура и 5,1 см у сорта Ред Скарлетт.

На обоих сортах не наблюдалось положительного эффекта на рост микрорастений при применении препарата ВЛ 77 в концентрации 4 мл/л. Незначительный положительный эффект присутствовал в концентрациях 2 мл/л и менее.

Таблица 1 – Влияние регулятора роста ВЛ 77 на высоту и количество междоузлий микрорастений картофеля в культуре *in vitro*, на 21-й день наблюдения

Вариант	Зекура				Ред Скарлетт			
	высота		количество междоузлий		высота		количество междоузлий	
	см	%	шт.	%	см	%	шт.	%
Контроль	6,60	100	3,70	100	5,07	100	3,42	100
ВЛ 77 – 4 мл/л	4,60	69,7	2,80	75,7	5,12	101,0	2,87	83,9
ВЛ 77 – 2 мл/л	5,65	85,6	2,90	78,4	5,87	115,8	3,07	89,8
ВЛ 77 – 1 мл/л	6,16	93,3	3,08	83,2	6,10	120,3	3,15	92,1
ВЛ 77 – 0,5 мл/л	6,89	104,4	3,13	84,6	6,58	129,8	3,25	95,0

Изучение воздействия стимулятора роста на формирование междоузлий у растений картофеля показало, что препарат ВЛ 77 вызывал уменьшение их количества на обоих сортах с максимальным значением в высоких концентрациях.

Стимулятор ВЛ 77 во всех дозах уменьшал длину корней (до 1,63 см) и увеличивал их количество, особенно в концентрации 1 мл/л – до 19,37 шт. Максимальная прибавка к контрольному варианту была получена на сорте Зекура – 37,2 %, минимальная – у Ред Скарлетт – 30,2 % (таблица 2).

Таблица 2 – Влияние регуляторов роста на длину и количество корней микрорастений картофеля в культуре *in vitro*, на 21-й день наблюдения

Вариант	Зекура				Ред Скарлетт			
	длина корней		количество корней		длина корней		количество корней	
	см	%	шт.	%	см	%	шт.	%
Контроль	4,59	100	9,90	100	4,47	100	14,88	100
ВЛ 77 – 4 мл/л	2,55	55,6	12,60	127,3	1,63	36,5	16,73	112,4
ВЛ 77 – 2 мл/л	2,80	61,0	13,55	136,9	2,07	46,3	18,27	122,8
ВЛ 77 – 1 мл/л	3,55	77,3	13,58	137,2	2,17	48,5	19,37	130,2
ВЛ 77 – 0,5 мл/л	4,45	96,9	11,80	119,2	2,29	51,2	18,03	121,2

При анализе такого показателя, как количество листьев установлено, что во всех вариантах с препаратом ВЛ 77 количество листьев было меньше контроля на обоих сортах, особенно в концентрации 4 мл/л на сорте Зекура – на 61,7 % меньше контроля (таблица 3).

Таблица 3 – Влияние регуляторов роста на количество листьев микрорастений картофеля в культуре *in vitro*, на 21-й день наблюдения

Вариант	Зекура		Ред Скарлетт	
	количество листьев		количество листьев	
	шт.	%	шт.	%
Контроль	6,78	100	5,93	100
ВЛ 77 – 4 мл/л	2,60	38,3	5,62	94,8
ВЛ 77 – 2 мл/л	2,90	42,8	5,87	99,0
ВЛ 77 – 1 мл/л	5,13	75,7	5,92	99,8
ВЛ 77 – 0,5 мл/л	6,28	92,6	5,67	95,6

Заключение. В результате исследования было выявлено, что препарат ВЛ 77 в концентрациях от 1 до 4 мл/л замедлял рост микрорастений на сорте Зекура от 6,7 до 30,3 %, у Ред Скарлетт от 30,2 до 61,7 %.

на сорте Ред Скарлетт в концентрации 0,5 мл/л, наоборот, увеличивал их высоту на 29,8 % по сравнению с контролем.

Изучение воздействия стимулятора роста на формирование междоузлий у микрорастений картофеля показало, что он способствовал их уменьшению на обоих сортах с максимальным значением в высокой концентрации 4 мл/л – 24,3 % на сорте Зекура, на сорте Ред Скарлетт – 16,1 % по сравнению с контролем.

Выявлено, что данный препарат на обоих сортах во всех дозах вызвал уменьшение длины корней, а их количество, наоборот, увеличение, особенно в концентрации 1 мл/л – на 30,2 % на сорте Ред Скарлетт, на 37,2 % на сорте Зекура по сравнению с контролем.

Во всех вариантах и на обоих сортах отмечено уменьшение формирования количества листьев, особенно в концентрации препарата 4 мл/л на сорте Зекура – 61,7 % по сравнению с контролем.

Библиографический список

1. Тулинов, А. Г. Использование регулятора роста растений Вэрва для повышения урожайности и качества картофеля / А. Г. Тулинов [и др.] // Земледелие. – 2010. – №4. – С. 41-42.
2. Пугачева Г.М., Чусова Н.С., Павлова Е.А. Влияние регуляторов роста на рост и развитие картофеля в условиях *in vitro* // Агроэкологические аспекты устойчивого развития АПК. – Брянск: Брянский государственный аграрный университет (Кокино), 2018. – С. 840-844.
3. Булдаков С.А. Влияние фиторегуляторов на продуктивность и качество картофеля в оригинальном семеноводстве в условиях Сахалина: дис. канд. с.-х. наук: 06.01.01. – Благовещенск, 2013. – 207 с.
4. Засорина Э.В., Родионов К.Л., Катунин К.С. Регуляторы роста – инновационные приемы на картофеле в центральном черноземье // Вестник курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2011. – №4. – С. 36-40, 50-54.
5. Мостякова А.А., Владимирова К.В., Владимирова В.П. Современные приемы повышения эффективности возделывания картофеля в условиях лесостепи среднего Поволжья. – Казань: ООО ПК «Астор И Я», 2015. – 140 С.
6. <https://agromarket.ru/77-vl-77-vimpel.html> (дата обращения 1.10.2024)
7. Радчевский П.П., Кравец Н.П., Чурсин И.А. Влияние препарата ВЛ 77 на регенерационные свойства черенков винограда // Плодоводство и виноградарство юга России. – 2021. – №72 (6). – С. 89-102.

ГИНЕКОЛОГИЧЕСКИЙ СТАТУС СТАДА АВСТРАЛИЙСКИХ ГОЛШТИНОВ НА МОЛОЧНОЙ ФЕРМЕ «ПОЛЕТНОЕ» ХАБАРОВСКОГО РАЙОНА

Н.Ф. Ключникова, М.Т. Ключников

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Хабаровский Федеральный исследовательский центр Дальневосточного отделения Российской академии наук
обособленное подразделение Дальневосточный научно-исследовательский институт сельского хозяйства, Хабаровский край с Восточное, Клубная, 13.
e-mail: nauka1952@mail.ru

Резюме. В статье представлены результаты гинекологического обследования стада коров австралийских голштинов разного возраста после осеменения в пастбищный период. Из 457 животных бесплодными оказались 43,5 %, в том числе 14,0 % с болезнями репродуктивных органов. Получено подтверждение ранее проведенных исследований об ошибках отбора коров для осеменения, которые являются основной причиной яловости.

Ключевые слова: австралийские голштины, воспроизводительная способность, оплодотворяемость, степень зрелости фолликулов, патологии репродуктивных органов

GYNECOLOGICAL STATUS OF THE AUSTRALIAN HOLSTEIN HERD IN THE DAIRY FARM "POLYOTNOE" Khabarovsk REGION

N.F. Klyuchnikova, M.T. Klyuchnikov.

Federal State Budgetary institution of Science Khabarovsk Federal research center Far Eastern Agricultural Research Institute, Khabarovskij kraj, s.Vostochnoe, Klubnaya, 13,
e-mail: nauka1952@mail.ru

Summary. The article presents the results of a gynecological examination of a herd of Australian Holstein cows of different ages after insemination in the pasture period. Of the 457 animals, 43.5% were infertile, including 14.0% with diseases of the reproductive organs. Confirmation of previous studies on errors in the selection of cows for insemination, which are the main cause of insemination, has been obtained.

Key words: Australian Holsteins, reproductive capacity, fertilization, degree of follicle maturity, pathologies of reproductive organs

Введение. Одним из приоритетных государственных проектов развития Российской Федерации является повышение качества жизни и обеспечение полноценного питания народонаселения страны. При этом большое значение придается производству животного белка, в том числе за счет молока и говядины, что особенно актуально в условиях Дальнего Востока, природно-климатические особенности которого располагают для развития молочно-мясного скотоводства. Подтверждением этому служит вся вековая история животноводства региона [11]. Однако за последние 30 лет молочное скотоводство региона сильно изменилось. Вместо крупных комплексов на 800-10000 голов появились частные фермы с небольшим поголовьем коров. Существенно преобразился породный состав скота. Полностью исчез местный симментализированный скот, а также холмогорский, айрширский, красный горбатовский, а черно-пеструю породу полностью поглотили австралийские голштины. Широкое использование голштинского скота в Российской Федерации привело к повышению молочной продуктивности и улучшению технологических качеств молочного скота, однако были выявлены определенные проблемы с состоянием здоровья и адаптацией импортных животных в других климатических, кормовых, технологических условиях. Высокая молочная продуктивность неизбежно приводит к ослаблению иммунитета, фертильности, уменьшению способности противостоять стрессу. Восприимчивость высокопродуктивных коров ко многим заболеваниям в конечном итоге снижает

продуктивность, плодовитость и срок хозяйственного использования. Что в полной мере относится и к Дальневосточному региону. Австралийские голштины заметно превосходили разводимые в регионе породы по величине удоя. Однако, со временем обнаружилось, что импортные животные уступают местным сверстницам по продолжительности продуктивного периода, воспроизводительной способности, по частоте боленей конечностей. Они более требовательны к условиям кормления и содержания [2 - 8].

Материалы и методы. На молочных фермах Приморья и среднего Приамурья исследовали воспроизводительную способность 91175 коров черно-пестрой породы и 457 австралийских голштинов. С этой целью проводили гинекологическое обследование коров по общепринятым методикам [9,10]. Степень зрелости фолликулов перед осеменением определяли ректально у 1797 коров разного возраста и одновременно измеряли сопротивление слизистой преддверия влагалища у 1004 особей. В сыворотке крови определяли содержание каротина [11]. Биометрическую обработку полученных данных проводили по Н. Плохинскому [12].

Результаты. В начале стойлового периода на ферме «Полетное» было обследовано 457 коров. Выявлено нестильных 258 (35,5 %), бесплодных – 199, в том числе гинекологически. больных – 64. Наиболее часто встречались особи с патологией яичников. С персистентным желтым телом - 14,1 % от всего количества больных. При этом только в одном случае оно было в левом яичнике. Гипофункция яичников выявлена у 15,6 % коров. Самую большую группу животных (144) составляли животные с периоофоритами, в том числе с левосторонней локализацией патологии – 1, правосторонней – 9, в четырех случаях болезнь затронула оба яичника.

За многие годы работы на фермах Приморья и Приамурья это первое стадо с высокой встречаемостью коров с периоофоритами. Можно лишь предположить, что это обусловлено одновременным действием многочисленных неблагоприятных факторов, которые совпали с акклиматизацией импортного скота. Другие патологии половых органов были обнаружены в единичных случаях, в том числе киста яйцеводов – 1, атрофия яичников – 2, хронический эндометрит – 4, киста желтого тела -1, склероз левого яичника – 1 и т.д. Впервые в своей работе встретили три телки (только у австралийских голштинов) с врожденными патологиями половых органов (полное отсутствие внутренних половых органов; однорогая матка) и одну телку с патологией морфологии правого яичника – высота его в 3,5 раза превышала длину. Все эти телки после длительного содержания на ферме были выбракованы из-за бесплодия.

В практическом аспекте следует отметить, что из 199 яловых коров у 135 (76,8 %) не было выявлено патологий половых органов и соматических болезней. Исключение составляют только 5 коров с заболеваниями конечностей. Но во время обследования у 7 коров были выявлены течка и половое возбуждение. Это послужило поводом для обсуждения и рассмотрения ошибок в организации искусственного осеменения животных, особенно в летне-пастбищный период. Тем более аналогичные погрешности ранее наблюдали в других хозяйствах Дальнего Востока.

При обследовании 91 175 яловых коров на молочных фермах региона у 23 740 (26,0 %) особей репродуктивные органы находились в норме. Для выявления причин бесплодия этой группы животных было проведено определение степени зрелости фолликулов в яичниках коров во время осеменения. Всего было обследовано 1797 голов (таблица 1).

Результаты исследований показали, что 32,3 % животных были осеменены несвоевременно по отношению к моменту овуляции. Оплодотворяемость их была низкой – из 580 голов стали стельными всего 17,4 % особей. Тогда как при зрелости фолликулов ++++ (до 1,5 см в диаметре с ярко выраженной флюктуацией) она составила 48,7 % или на 31,3 % выше. Проблема отбора коров для осеменения в условиях региона имеет некоторые особенности, обусловленные муссонным климатом и дефицитом квалифицированных кадров в животноводстве. Что побудило нас опробовать инструментальные способы уточнения оптимального времени осеменения.

Таблица 1 – Степень зрелости фолликулов и оплодотворяемость коров

Показатели		Степень зрелости фолликулов						Всего
		+	++	+++	++++	Овуляция после осеменения		
						до 12 часов	более 12 часов	
осеменено	коров	183,0	284,0	506,0	355,0	356,0	113,0	1797,0
	%	10,2	15,8	28,2	19,7	19,8	6,3	100
оплодотворилось	коров	32,0	62,0	223,0	173,0	170,0	7,0	667,0
	%	17,5	21,8	44,1	48,7	47,8	6,2	37,1

В частности, измерение электрического сопротивления слизистой преддверия влагалища. По данным Д. Волошников (2001 г.) сопротивление слизи в межтечковый период более 450 Ом снижается до 300 Ом во время течки, а после овуляции вновь повышается. Ранее А. Жирдицин, А. Радченко, Н. Никишеев (1972) утверждали о полной непригодности прибора «Экстрометр-2». По их данным бык-пробник ни одну из коров, которые были выбраны для осеменения прибором, не признал в охоте.

Электропроводимость слизистой преддверия влагалища в период осеменения с учетом степени зрелости фолликулов в яичниках коров определяли разными приборами, в том числе прибором собственной конструкции (таблица 2).

Таблица 2 – Степень зрелости фолликулов и электропроводимость слизистой преддверия влагалища коров в период осеменения

Показатель		Степень зрелости фолликулов					Итого	
		+	++	+++	++++	овуляция после осеменения		
						до 12 часов		более 12 часов
Осеменено коров		92	145	308	238	187	34	100
Оплодотворилось	коров	16	35	135	123	84	4	397
	%	17,4	24,1	43,8	51,7	44,9	11,8	39,5
Относительное изменение электропроводимости, %		100	90,9	87,4	76,2	93,0	96,1	-

Результаты исследований выявили тенденцию снижения сопротивления слизистой преддверия влагалища по мере созревания фолликулов в яичниках коров. Обнаружена значительная зависимость показаний приборов (при одинаковом физиологическом состоянии животных) от условий кормления, сезонов года и других факторов. Так при обследовании 101 коровы в стадии диэструс сопротивление слизистой преддверия влагалища варьировало от 360 до 500 Ом при среднем значении 430 Ом. У 60 стельных коров соответственно lim 200-500 Ом при среднем значении 450 Ом. Существенное влияние на физико-химические показатели слизистой половых органов коров оказывает обеспеченность организма провитамином А. При его содержании в крови 0,2 сопротивление слизистой преддверия снижается на 30,6 %. С повышением зрелости фолликулов от + до +++++. У коров с высоким количеством каротина - 0,6 мкм/л и более аналогичные изменения составили 67,0 %. На высоком фоне каротина в крови более четко прослеживается связь показаний прибора с одной степенью зрелости фолликула (++++). При показаниях прибора до 1,5 единиц шкалы эффективность осеменения составила 80,0 %, а при 2,6 единиц и более стали стельными всего 29,4 % животных. У животных с фолликулами предовуляционной зрелостью (++++) сопротивление слизистой преддверия влагалища составило: зимой – 2,33 ед.; весной – 2,43 ед.; летом – 2,03 ед.; осенью – 2,25 ед. Оплодотворяемость соответственно – 42,8; 42,8; 50,0; и 60,0 процентов (n=122).

Вывод. За трехлетний опыт практического использования приборов для уточнения сроков осеменения коров в период течки позволяет сделать вывод о целесообразности их применения в качестве вспомогательного средства. Электропроводимость слизи преддверия влагалища может служить и показателем полноценности кормления коров и как способ диагностики некоторых патологий репродуктивных органов: киста яичников, скрытый эндометрит и др.

Библиографический список

1. Ключникова Н.Ф. Биологические и зоотехнические аспекты оплодотворяемости коров на Дальнем Востоке / Н.Ф. Ключникова // диссертация на соискание ученой степени доктора сельскохозяйственных наук. 06.02.07 – Разведение, селекция и генетика сельскохозяйственных животных. Воронеж, 2007. – 368 с.
2. Пожизненная продуктивность коров голштинской породы в зависимости от сезона первого отела в условиях среднего Приамурья/ Н.Ф. Ключникова, М.Т. Ключников, Е.М. Ключникова // Вестник Российской сельскохозяйственной науки. – 2015. – № 5. – С.54-56.
3. Ионов Л. В. Влияния интенсивности роста телок на воспроизводительную способность и молочную продуктивность коров/ Л. В. Ионов // диссертация на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук. 06.02.07 – Разведение, селекция и генетика сельскохозяйственных животных. Сахарово, 2015. – 126 с.
4. Улимбашев М.Б., Алагирова Ж.Т. Адаптационные способности голштинского скота при интродукции в новые условия обитания/М.Б. Улимбашев, Ж.Т. Алагирова // Сельскохозяйственная биология. – 2016. – том 51. – (2). – С. – 247-254
5. Самбуров Н. В., Федоров Ю.Н. Хозяйственно-биологические особенности первотелок голштинской породы разного происхождения при акклиматизации в хозяйстве в условиях центральной России/Н. В Самбуров, Ю.Н. Федоров // Сельскохозяйственная биология. – 2022. – том 57. (2). – С. – 316-327.
6. Ключникова Н.Ф., Ключников М.Т., Глотов М.И., Запорожская О.В. Связь размеров яичников с продуктивностью у первотелок // Зоотехния. 2008. № 8. С. 29-30.
7. Ключникова Н.Ф., Ключников М.Т. Причины бесплодия коров на молочных фермах Дальневосточного региона // Зоотехния. 2006. № 4. С. 27-28.
8. Ключникова Н.Ф., Ключников М.Т., Ключникова Е.М. Некоторые аспекты жизнеспособности коров в условиях Приамурья/Н.Ф. Ключникова, М.Т. Ключников, Е. М. Ключникова// Вестник Российской сельскохозяйственной науки. – 2023. – № 5. – С.90-93.
9. Бочаров, И.А. Акушерство, гинекология и искусственное осеменение животных / И.А. Бочаров, А.В. Бесхлебнов, Я.Г. Губаревич и др. – Ленинград: «Колос», 1967. – 612 с.
10. Полянцев Н. И., Подберезный В.В./ Н. И. Полянцев, В.В. Подберезный // Ветеринарное акушерство и биотехника репродукции животных. Ростов на Дону. «Феникс», 2001. – 480 с.
11. Лебедев П.Т., Усович А.Т. Методы исследования кормов, органов и тканей животных / П.Т. Лебедев, А.Т. Усович. – М., 1976. – 389 с.
12. Плохинский Н.А. Руководство по биометрии для зоотехников / Н.А. Плохинский. М.: Колос, 1969. – 256 с.

АДАПТИВНЫЕ КАЧЕСТВА АВСТРАЛИЙСКИХ ГОЛШТИНОВ В ЭКСТРЕМАЛЬНЫХ УСЛОВИЯХ ЭКСПЛУАТАЦИИ

Н. Ф. Ключникова, М.Т. Ключников, Е.М. Ключникова

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Хабаровский Федеральный исследовательский центр Дальневосточного отделения Российской академии наук
обособленное подразделение Дальневосточный научно-исследовательский институт
сельского хозяйства. Хабаровский край, с. Восточное, Клубная, 13
e-mail: nauka1952@mail.ru

Резюме. Представлен анализ одного стада австралийских голштинов в период адаптации в Приамурье. Несмотря на несоответствие условий кормления, содержания и эксплуатации уровню генетического потенциала продуктивности отмечено явное превосходство животных, родившихся в Австралии по величине удоя за первую лактацию. В условиях хозяйства высокая продуктивность оказала отрицательное влияние на все остальные функции организма и в первую очередь на воспроизводительную способность.

Ключевые слова: австралийские голштины, возраст первого отела, молочная продуктивность, воспроизводительная способность, типы трансферрина.

ADAPTIVE QUALITIES OF AUSTRALIAN HOLSTEINS IN THE EXTREMAL CONDITIONS OF EXPLOITATION

N. F. Klyuchnikova, M. T. Klyuchnikov, E. M. Klyuchnikova

Federal State Budgetary institution of Science Khabarovsk Federal research center Far Eastern
Agricultural Research Institute, Khabarovskij kraj, s.Vostochnoe, Klubnaya, 13,
e-mail: nauka1952@mail.ru

Summary. The analysis of one herd of australian Holsteins during the period of adaptation in the Amur region has been studied. It is marked the clear superiority of the animals born in Australia by the amount of milk yield for the first lactation in spite of inconsistency of feeding, keeping and exploitation conditions to the level of genetic potential of productivity. The high productivity had a negative influence on all other functions of organism and first of all - on the reproductive ability in the dairy farming conditions

Key words: cow, ovarian epidermoid, servicing bull, genetic marker, hereditary predisposition.

Введение. Молочное скотоводство – одна из ведущих отраслей сельского хозяйства Дальнего Востока. Для успешного ведения этой отрасли требуется максимальная продуктивность скота и минимальные затраты корма на производство продукции. В этой связи в регионе, как и в стране в целом, стали широко использоваться высокопродуктивные европейские породы скота. Завоз пород в новые зоны проводился в основном без учета их экологической специализации. Широкое использование голштинского скота в Российской Федерации привело к повышению молочной продуктивности и улучшению технологических качеств, вместе с тем были выявлены определенные проблемы с состоянием здоровья и адаптацией завезенных животных в других климатических, кормовых и технологических условиях. Результаты такого подхода очевидны, и сегодня в каждом регионе встает вопрос о целесообразности такого приема, так как предприятия по производству молока несут большие потери и убытки от приобретения животных, не окупающие затрат [1,2,3,4]. Так повсеместная замена акклиматизированных на Дальнем Востоке симменталов, холмогоров, айрширов австралийскими и новозеландскими голштинами в конечном итоге отрицательно

повлияла на развитие молочного животноводства. В первую очередь на воспроизводительную способность, как основной показатель адаптивных особенностей животных, а следовательно, и их продолжительности продуктивного использования [4-7].

Наши предки были гораздо практичнее. В самом начале прошлого столетия голштинский скот завозили только в прибрежные районы Приморья, где создавали условия позволяющие получать более 5000 кг молока [8,9]. Отрицательные стороны от завоза животных из западных и европейских стран заключаются в неудовлетворительной адаптационной способности как к природно-климатическим, так и кормовым, технологическим и другим условиям [1,2]. Высокая молочная продуктивность неизбежно приводит к ослаблению иммунитета, фертильности, уменьшению способности противостоять стрессу. Восприимчивость высокопродуктивных коров ко многим заболеваниям в конечном итоге снижает продуктивность, плодовитость и срок хозяйственного использования [1,2,10,11]. Завоз импортного маточного поголовья не решает в полной мере проблем молочного скотоводства. Отмечаются риски при транспортировке и карантине животных, сложности адаптации к новым климатическим, кормовым и технологическим условиям, в результате значительно сокращается продолжительность продуктивного использования коров, не в полной мере реализуются их генетические возможности [12]. Также закупка ремонтных телочек подчас по завышенной цене не решает проблемы обеспечения России в ремонтном молодняке и молоке. Не вызывает сомнения, что использование импортных быков голштинской породы улучшило молочность у помесных коров, однако при этом были привнесены ранее отсутствовавшие наследственные болезни, сопряженные со шлейфом генов повышенной молочной продуктивности [13].

Всё вышеизложенное побудило нас обратить внимание фермеров и производителей молочной продукции на чрезвычайную необходимость создания оптимальных условий кормления и содержания импортного скота. С этой целью проведен анализ адаптивных качеств одного стада австралийских голштинов в экстремальных условиях эксплуатации.

Объекты и методы исследований. Объект исследования – 296 австралийских голштинов, рождённых в Австралии и в хозяйстве Хабаровского района. Предмет изучения – возраст первого отела, молочная продуктивность за первый месяц, первую и последующие лактации, воспроизводительная способность.

Исследования проведены на одной из молочных ферм Хабаровского района путём анализа материалов первичного зоотехнического учёта за ряд лет. Встречаемость типов трансферрина определяли в сыворотке крови коров методом горизонтального электрофореза на крахмальном геле по О. Смитису в модификации Л.Д. Богданова, В.М. Обуховского [14].

Результаты. Под контролем находилось 296 коров, все животные содержались в одинаковых условиях в типовых помещениях. Принципиальное различие состояло в том, что 211 голов (стадо 2) родились в Австралии, а в возрасте старше года были завезены на дальний Восток в хозяйство Хабаровского района. Их 85 сверстниц (стадо 1) родились и выросли на местной ферме. Условия кормления, в годы наших исследований, не соответствовали существующим нормам не только по набору питательных веществ, но также и по общей питательности, которая составляла всего 60-70 %, что вызывало у животных состояние длительного стресса, который препятствовал реализации генетического потенциала продуктивности. В таких условиях выбытие первотелок из стада приобрело огромные размеры (таблица 1).

В итоге количество отелов составило менее двух. Только у 18 коров из 211 импортных первотелок продуктивный период продолжался более двух лактаций. Среди местных голштинов таких особей не было. Следует отметить явное превосходство животных, родившихся в Австралии по величине удоя за первую лактацию. Несмотря на несоответствие условий их кормления, содержания и эксплуатации уровню генетического потенциала продуктивности. Что возможно обусловлено круглогодичным содержанием молодняка в Австралии на пастбище.

Таблица 1 – Продуктивность австралийских голштинов

Стадо		n	Возраст отёла, мес.	Удой за кол-во дней, кг		Сервис-период, дней	Яловость, %	Пожизненный удой, кг	Количество	
				30	305				отелов	коров более 2-х лактаций
Первое	всё	85	28,5	482	4015,0	130,5	74,1	4402,0	1,73	0,99
	плем. ядро	4	30,8	725	4937,0	94,3	25,0	5033,0	1,75	1,00
Второе	всё	211	27,8	559	4361,0	164,2	75,3	5302,0	1,48	1,07
	плем. ядро.	34	28,3	781	5292,0	214,0	83,0	6610,0	1,47	1,18

В итоге количество отелов составило менее двух. Только у 18 коров из 211 импортных первотелок продуктивный период продолжался более двух лактаций. Среди местных голштинов таких особей не было. Следует отметить явное превосходство животных, родившихся в Австралии по величине удоя за первую лактацию. Несмотря на несоответствие условий их кормления, содержания и эксплуатации уровню генетического потенциала продуктивности. Что возможно обусловлено круглогодичным содержанием молодняка в Австралии на пастбище. Надо также учитывать особенности селекции молочного скота в Австралии, которые предусматривают жесткий отбор животных по общему развитию, здоровью, величине удоев, продолжительности продуктивного периода. Это объясняет наличие в стаде из 211 первотелок-австралиек 34 особей со средним удоем 781 кг за первый месяц лактации, а продуктивность за 305 дней лактации превышала показатели сверстниц стада № 2 на 931 кг и на 1277 кг стада № 1. В стаде местных голштинов высокопродуктивных первотелок было значительно меньше – всего четыре особи.

Как и следовало ожидать в условиях хозяйства высокая продуктивность оказала отрицательное влияние на все остальные функции организма и в первую очередь на воспроизводительную способность (таблица 2)

Таблица 2 – Продолжительность сервис-периода у первотелок (%)

Сервис-период, дней	Стадо №2 (австралийские голштины n=211)	Стадо №1 (местные голштины n= 85)
До 30	0,00	0,00
31-60	1,10	7,90
61-90	20,40	22,20
91-120	15,10	27,00
121>	63,40	42,90

Доля особей с длительным сервис-периодом составила 78,5 % в стаде австралийских первотелок и 69,9 % в стаде местных сверстниц. Различие в 8,6 % возможно обусловлено более высоким удоем импортных животных, но в большей степени проблемами адаптации. В результате селекции на повышение молочной продуктивности значительно ухудшаются воспроизводительные способности животных, которые рассматриваются как основной показатель адаптивных особенностей и конституциональной крепости животных, а следовательно, и их продолжительности использования. Считается, что для ежегодного получения теленка от каждой коровы продолжительность сервис-периода не должна превышать 80-90 дней. Однако рост молочной продуктивности отрицательно влияет на воспроизводительные качества коров. Так с повышением надоя на 100 кг сервис-период увеличивается примерно на 1 день [3,15]. В наших исследованиях зависимость длительности сервис-периода от величины удоя подтверждается коэффициентами корреляции, которые составили $r=+0,15$ в стаде №2 и $r=+0,50$ в стаде №1.

Для выяснения причин длительного бесплодия ежемесячно совместно со специалистами хозяйства проводили гинекологическое обследование животных. Всего под наблюдением находилось 225 первотелок (таблица 3).

Таблица 3 – Встречаемость симптоматического бесплодия, %

Показатели	Стадо №2	Стадо №1
Голов	166	59
Эндометриты	14,1	20,3
Гипофункция яичников	30,0	18,6
Персистентное желтое тело	4,8	8,5
Атрофия яичников	9,0	11,9
Кисты яичников	1,2	0
Соматические болезни	39,1	33,9

Данные таблицы свидетельствуют о крайне неблагоприятном состоянии здоровья животных независимо от происхождения. В то же время можно отметить и существенные межстадные различия. В частности, в стаде импортных первотелок значительно больше было особей с гипофункцией яичников.

Для австралийских голштинов, завезённых в регион, характерна высокая встречаемость фенотипов трансферрина АД – 37,42 %, ДД – 36,09 % и низкая АА – 19,5 %, ДЕ – 6,95 % с частотой аллелей А – 0,382. Д – 0,583, Е – 0,039.

У местного черно-пестрого скота и помесей с голштинами эти фенотипы имели другое соотношение: АД – 13,62 %; ДД – 59,74 %; АА – 10,56 %; ДЕ – 6,34 % и дополнительно встречались фенотипы АЕ – 3,64 % и ЕЕ – 6,10 % с частотой аллелей А – 0,19; Д – 0,11; Е – 0,70. Отмечена высокая встречаемость аллеля Е, что является особенностью местного черно-пестрого скота и служит показателем адаптивности к муссонному климату региона [16].

Заключение. Проведенный анализ первичного зоотехнического учета свидетельствует о высоком генетическом потенциале продуктивности австралийских голштинов, реализация которого требует соответствующих условий кормления и содержания. Отмечено явное превосходство животных, родившихся в Австралии по величине удоя за первую лактацию. В условиях хозяйства, несоответствующих условиям кормления, содержания и эксплуатации уровню генетического потенциала продуктивности, высокая продуктивность австралийских голштинов оказала отрицательное влияние на все остальные функции организма и в первую очередь на воспроизводительную способность.

Библиографический список

1. Улимбашев М.Б., Алагирова Ж.Т. Адаптационные способности голштинского скота при интродукции в новые условия обитания // Сельскохозяйственная биология. – 2016. – том 51. – (2). – С. 247-254
2. Улимбашев М. Б. Адаптация голштинов голландской и американской селекции на северном Кавказе при беспривязном содержании // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. – 2019. – № 3. – С. 146-150.
3. Ключникова Н.Ф., Ключников М.Т. Некоторые аспекты жизнеспособности коров в условиях Приамурья // Вестник Российской сельскохозяйственной науки. – 2023. - № 5. – С. 90-93.
4. Ключникова Н.Ф. Аспекты повышения оплодотворяемости коров. – Хабаровск, 2006. 256 с.
5. Ключникова Н.Ф., Ключников М.Т., Ключникова Е.М. Пожизненная продуктивность коров голштинской породы в зависимости от сезона первого отела в условиях среднего Приамурья // Вестник Российской сельскохозяйственной науки. – 2015. - № 2. – С. 54-55.

6. Ключникова Н.Ф., Ключников М.Т., Глотов М.И., Запорожская О.В. Связь размеров яичников с продуктивностью у первотелок // Зоотехния. 2008. № 8. С. 29-30.
7. Ключникова Н.Ф., Ключников М.Т. Причины бесплодия коров на молочных фермах Дальневосточного региона // Зоотехния. 2006. № 4. С. 27-28.
8. Власов П.Г. Породное размещение крупного рогатого скота в южноматериковой части Дальнего Востока // Сборник научных работ ДВНИИЗиР. – Выпуск 3. – 1940. – С.177-198.
9. Хисамутдинов А.А. Владеть Востоком: предприниматели Владивостока – просветители и меценаты: как всё начиналось. – Владивосток. Рубеж, 2022. – 464 с.
10. Степанов Д.В., Родина Н.Д. Проблемы акклиматизации животных //Вестник Орел ГАУ. – 2012. – №1 (34). – С. 89-93.
11. Ключникова Н.Ф., Ключников М.Т., Ключникова Е.М. Этиология бесплодия коров голштинской породы в Приамурье/Вестник дальневосточного отделения Российской академии наук. – 2017. – №3. – С.98-101.
12. Самбуров Н. В., Федоров Ю.Н. Хозяйственно-биологические особенности первотелок голштинской породы разного происхождения при акклиматизации в хозяйстве в условиях центральной России/ Сельскохозяйственная биология. – 2022. – том 57. (2). – С. – 316-327.
13. Ионова Л. В. Влияния интенсивности роста телок на воспроизводительную способность и молочную продуктивность коров: дис...канд. с.-х. наук. – Сахарово, 2015. – 126 с.
14. Богданов Л.В., Обуховский В.М. Методика электрофоретического разделения трансферринов в крахмальном геле //Журн. Общ. Биологии. 1967. Т. 28, № 1. С. 76-81.
15. Лапина М.Н., Бобрышова Г.Т., Ковалева Г.П., Сулыга., Н.В., Витол В.А. Взаимосвязь продуктивного долголетия и воспроизводительных способностей у коров черно-пестрой породы // Сельскохозяйственный журнал. 2019. №1 (12), С.56-63.
16. Ключникова Н.Ф. Молочная продуктивность и некоторые хозяйственно-биологические особенности черно-пестрого скота разного уровня концентрации калия в эритроцитах и типов трансферрина в условиях Дальнего Востока : дис...канд. с.-х. наук. – Улан -Удэ. 2002. – 105 с.

СТЕБЛЕЛИСТ МОЩНЫЙ (CAULOPHYLLUM ROBUSTUM MAXM.) В ВЕТЕРИНАРНОЙ МЕДИЦИНЕ

Н.Ф. Ключникова, М.Т. Ключников, Е.М. Ключникова

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Хабаровский Федеральный исследовательский центр Дальневосточного отделения Российской академии наук
обособленное подразделение Дальневосточный научно-исследовательский институт
сельского хозяйства, Хабаровский край с Восточное, Клубная, 13.

e-mail: nauka1952@mail.ru

Резюме. Представлены результаты применения спиртового экстракта вегетативной массы стеблелиста мощного и корней элеутерококка колючего на коровах черно-пестрой и голштинской пород разного возраста и продуктивности. Охотостимулирующее действие стеблелиста мощного оказалось выше стандартного препарата корней элеутерококка колючего. Период от отела до оплодотворения сократился на 24,0-44,9 дней. При стимуляции охоты у коров с персистентным желтым телом эффективность экстракта стеблелиста мощного оказалась выше препарата Эстрофан.

Ключевые слова: коровы, спиртовой экстракт, стеблелист мощный, элеутерококк колючий, половые циклы, оплодотворение.

CAULOPHYLLUM ROBUSTUM MAXM IN VETERINARY MEDICINE

N.F. Klyuchnikova, M.T. Klyuchnikov, E.M. Klyuchnikova

Federal State Budgetary institution of Science Khabarovsk Federal research center Far Eastern
Agricultural Research Institute, Khabarovskij kraj, s. Vostochnoe, Klubnaya, 13,

e-mail: nauka1952@mail.ru

Summary. The results of the use of an alcoholic extract of the vegetative mass of the Caulophyllum robustum Maxim and the roots of Eleutherococcus senticosus on black-and-white and Holstein cows of different age and productivity are presented in this article. The oestrus stimulating action of Caulophyllum robustum Maxim was higher in comparison with standard preparation of Eleutherococcus senticosus roots. The period from calving to insemination has shortened for 24.0-44.9 days. When stimulated of oestrus of cows with a persistent corpus luteum the effectiveness of Caulophyllum robustum Maxim was higher in comparison with the preparation Estrofan

Keywords: cows, alcohol extract, Caulophyllum robustum Maxim, Eleutherococcus senticosus, sexual cycles, insemination

Введение. Современные технологии производства продуктов животноводства практически исчерпали адаптационные возможности организма животных. Высокий уровень механизации, автоматизации, круглогодное содержание большими группами в замкнутом пространстве вызывает у них состояние непрерывного стресса, который усиливается неполноценным кормлением. Животные, особенно травоядные, в естественных условиях поедают большое количество растений разных видов, в том числе лекарственных. Их организм в течение длительной эволюции настроен на потребление не только общеизвестных питательных веществ (белки, углеводы, жиры, витамины, минеральные элементы), но и значительного количества биологически активных соединений (сапонины, алкалоиды, гликозиды и т.д.), которые, несомненно, обеспечивали диким животным возможность адаптации к суровым условиям жизни [1-7].

Искусственное сокращение видового состава кормов оказывает отрицательное влияние на их организм, и существенно снижается качество производимых продуктов питания. В конечном итоге владельцы ферм будут вынуждены изменить традиционный рацион животных за счет включения биологически активных добавок растительного происхождения. Возможности для этого практически неограниченны. Только на юге Дальнего Востока произрастает около тысячи лекарственных, свыше 350 пищевых растений. Региональная ветеринарная медицина использует менее двух десятков видов. Это послужило оправданием для проведения научно-хозяйственных опытов по использованию экстракта вегетативной массы стеблелиста мощного для профилактики бесплодия коров.

Это растение поражает не только удивительным внешним сходством с легендарным женьшенем, но и выбором среды обитания. Стеблелист мощный — многолетнее травянистое растение высотой 50-150 см с прямостоячим стеблем. Корневище ползучее, горизонтальное, крепкое. На стебле расположены 1-3 крупных дважды тройчатых листа. Цветки бледно-желтые, собраны на общей цветоножке. Соцветие — малоцветковая метелка. Плод шаровидный, диаметром около 0,5 см. Цветет в мае-июне. Плодоносит в сентябре.

Растет в смешанных и широколиственных лесах на влажной, богатой перегноем почве в Приморье и Приамурье, Восточном Китае, на полуострове Корея, островах Сахалин, Кунашир.

Биологические ресурсы этого вида на юге Дальнего Востока, по данным Н. Телекало (1982), составляют 791,7±6,14 т, эксплуатационные — 79,2±0,62 т. Растение произрастает в культуре.

По сведениям А.И. Шретера (1975), корневища стеблелиста мощного в неофициальной медицине США, Англии применяют в гинекологии (облегчение при протекании родов, остановка маточного кровотечения, лечение бесплодия, вызывание абортов), а также при астме, истерии, невралгии, водянке, бронхите, лечении гонореи и злокачественных опухолей. Как гомеопатическое средство разрешено для применения в России, В. Багирова и др. (1998).

В составе стеблелиста обнаружены тритерпеновые гликозиды и каулозиды. Тритерпеновые гликозиды имеются в различных органах многих высших растений. Они постоянно поступают в организм человека и животных. И, возможно, подобно витаминам и гормонам, выполняют определенные биологические функции.

Сотрудники ТИБОХ ДВО РАН выделили в корнях и корневищах стеблелиста мощного семь тритерпеновых гликозидов, установлены их полные структуры. Обнаружены различия гликозидов корней и корневищ от гликозидов стеблей и листьев.

В настоящее время имеется большое количество исследований по изучению биологической активности отдельных видов каулозидов. По данным М. Анисимова и др. (1978), каулозид С, при контакте с клетками мозга крыс, зародышами морских ежей и дрожжами оказывает ингибирующее действие на биосинтез нуклеиновых кислот и белков.

К сожалению, на многочисленные результаты экспериментов биологов специалисты ветеринарной медицины мало обратили внимания. Несомненный интерес представляет способность препаратов корней стеблелиста вызывать сокращения матки у животных и тормозить овуляцию фолликулов в яичниках.

В связи с вышеизложенным авторы провели четыре опыта на коровах черно-пестрой и голштинской пород разного возраста и продуктивности.

Объекты и методы исследований. Объект исследования — коровы черно-пестрой и голштинской пород разного возраста и продуктивности. Предмет изучения — воспроизводительная способность, которую оценивали методикам [8,9]. Спиртовой экстракт вегетативной массы стеблелиста мощного и экстракт корней элеутерококка в смеси с комбикормом давали животным ежедневно в течение 10 дней после отела, Инъекции эстрофана в дозе 2 мл /гол. — однократно. Биометрическую обработку полученных данных проводили по Н. Плохинскому [10].

Результаты. Данные по изучению спиртового экстракта вегетативной массы стеблелиста мощного и экстракта корней элеутерококка в смеси с комбикормом представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Влияние экстракта вегетативной массы стеблелиста мощного на воспроизводительную способность коров

Препарат, доза, мл/кг массы тела	Кол-во коров	Продолжительность выделения лохий, дней	Количество дней от отела до		Осеменено/оплодотворилось в 1-й месяц, коров
			охоты	оплодотворения	
ОПХ «Восточное»					
Стеблелист 0,05	17	-	62±14	97±20	0/0
Стеблелист 0,10	17	-	51±12	81±19	2/0
Стеблелист 0,15	17	-	38±9	74±15	5/1
Контроль	17	-	64±11	98±21	0/0
ОАО «Сергеевское»					
Стеблелист 0,05	11	20,6	39,8±10	87,7±17	0/0
Стеблелист 0,10	11	12,8	20,7±13	56,4±19	2/1
Элеутерококк экстракт корней, 50 мл/гол	11	15,8	37,4±8	95,2±20	2/0
Контроль	10	21,7	51,3±12	101,3±15	0/0

Результаты двух опытов позволяют сделать вывод о наличии положительного эффекта при дозе 0,1-0,15 мл/кг живой массы тела животного. Период от отела до оплодотворения сократился на 24,0-44,9 дней, охотостимулирующее действие стеблелиста оказалось выше стандартного препарата корней элеутерококка колючего.

По аналогичной схеме провели два опыта на коровах с длительным периодом анафродизии, вызванной персистентным желтым телом в яичниках (табл. 2).

Таблица 2 – Эффективность стимуляции охоты у коров с персистентным желтым телом

Препарат, доза	Кол-во коров	Количество дней от отела до начала лечения	Пришло в охоту		Из них оплодотворилось	
			коров	%	Коров	%
ОПХ «Восточное»						
Стеблелист, 0,1 мл/кг. 10 дней	15	131	9	60,0	7	77,8 (46,7)
Эстрофан 2 мл/гол.	13	125	11	84,6	5	45,4 (38,5)
ОАО «Сергеевское»						
Стеблелист, 0,1 мл/кг 10 дней	8	164,1	4	50,0	30	75,0 (27,5)
Эстрофан 2 мл/гол.	8	165,3	75	62,5	2	40,0 (25,0)

Разовая инъекция эстрофана вызвала активное рассасывание желтого тела в яичниках и появление охоты в течение недели в среднем у 76,2% коров. Тогда как в группе животных, которым в течение десяти дней давали с кормом экстракт травы стеблелиста, в течение месяца от начала лечения половые циклы возобновились у 52,2% особей. Однако стельными

стали на 10,2 % больше, что в конечном итоге определяет эффективность апробированных нами препаратов.

Результаты третьего и четвертого опытов позволяют сделать предположение о том, что охотостимулирующее влияние стеблелиста мощного обусловлено регрессией желтого тела в яйчниках коров.

Библиографический список

1. Телекало Н.Д. Ресурсоведческое изучение (ареал, запасы, вопросы биологии) стеблелиста мощного *Caulophyllum robustum* Maxim: Дис. канд. биол. наук. – Томск, 1982. – 125 с.
2. Шретер А.И. Лекарственная флора советского Дальнего Востока. – Москва: Медицина, 1975. – 328 с.
3. Ключникова Н.Ф., Ключников М.Т., Ключникова Е.М. Использование растений эндемиков в животноводстве В сборнике: Доклады ТСХА. Материалы международной научной конференции. 2018. С. 207-209.
4. Ключникова Н.Ф., Ключникова Н.М. Аспекты использования местного лекарственного сырья В сборнике: Природопользование Дальнего Востока на рубеже веков. Материалы научной конференции. 2001. С. 138-140.
5. Старикова Н.П., Донец Е.А. Влияние различных доз водно-спиртового экстракта стеблелиста мощного на продуктивные и репродуктивные функции кур // Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук. 2005. № 1. С. 70-71.
6. Багирова В.Л., Сокольская Т.А., Взорова Л.Н. и др. // Ведомости Фармакопейного комитета: Приложение к журналу "Фарматека". – 1998. – № 1. – С.9-21.
7. Анисимов М.М., Щеглов В.В., Киселёва М.М. Влияние некоторых тритерпеновых гликозидов на проницаемость плазматических мембран для аминокислот в дрожжевых клетках *Saccharomyces carlsbergensis* // Антибиотики. – 1978. – № 1. – С. 66-69
8. Бочаров И.А., Бесхлебнов А.В., Губаревич Я.Г. и др./И.А. Бочаров, А.В. Бесхлебнов, Я.Г. Губаревич и др. // Акушерство, гинекология и искусственное осеменение животных. – Ленинград: «Колос», 1967. – 612 с.
9. Полянцев Н.И., Подберезный В.В. Ветеринарное акушерство и биотехника репродукции животных. – Ростов на Дону: «Феникс», 2001. – 480 с.
10. Плохинский Н.А. Руководство по биометрии для зоотехников / Н.А Плохинский. – Москва: Колос, 1969. – 256 с.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БЫКОВ КРАСНЫХ МОЛОЧНЫХ ПОРОД ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ КОРОВ С ГЕНОТИПОМ A2A2 ПО β -КАЗЕИНУ

Н.И. Коронет

Учреждение образования «Белорусский государственный аграрный технический университет», г. Минск, Республика Беларусь,

Ю.А. Петрова, В.Н. Рогач

Республиканское унитарное предприятие «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству»,
г. Жодино, Республика Беларусь,
e-mail: krsby@mail.ru

Резюме: Проведено генотипирование 987 голов красных молочных коров РПУП «Устье» НАН Беларуси», полученных от 113 племенных быков, с целью создания селекционного стада для производства молока A2. Установлено, что 568 голов (57,5 %) имеют генотип A2A2 по β -казеину, 357 голов (36,2 %) – A1A2 и 62 головы (6,3 %) – A1A1. Плановое использование быков-производителей с генотипом A2A2 на коровах с аналогичным генотипом с учетом их происхождения будет способствовать созданию селекционных стад с желательным генотипом A2A2 по β -казеину.

Ключевые слова: красная молочная порода, племенной бык, генотип, генотипирование, β -казеин молока, ПЦР-анализ.

USING RED DAIRY BULLS TO PRODUCE β -CASEIN A2A2 GENOTYPE COWS

N.I. Koronets

Educational establishment “Belarusian State Agrarian Technical University”,
Minsk, Republic of Belarus,

Y.A. Petrova, V.N. Rogach

Republican Unitary Enterprise “Scientific and Practical Center of the National Academy of Sciences of Belarus for Animal Breeding”, Zhodino, Republic of Belarus,
e-mail: krsby@mail.ru

Summary. Genotyping of 987 red dairy cows of RPUE “Ustye” of the National Academy of Sciences of Belarus”, obtained from 113 breeding bulls, was carried out in order to create a breeding herd for A2 milk production. It has been found that 568 animals (57.5%) have β -casein A2A2 genotype, 357 animals (36.2%) – A1A2 and 62 animals (6.3%) – A1A1. The planned use of stud bulls with A2A2 genotype on cows with similar genotype taking into account their origin will contribute to the creation of breeding herds with desirable β -casein A2A2 genotype.

Keywords: red dairy breed, breeding bull, genotype, genotyping, milk β -casein, PCR analysis.

Разведение и селекция молочного скота – динамично развивающаяся область животноводческой науки, в которой селекционеры постоянно сталкиваются с новыми проблемами. Молекулярная генетика предоставила селекционерам новые технологии, которые можно использовать в сочетании с традиционными методами отбора для усиления генетического прогресса. Разработаны тесты на основе ДНК, в соответствии с которыми можно выбирать животное с благоприятным генотипом для определенных признаков (например, потребление корма, мраморность, воспроизводство, качество молока и т.д.) для увеличения по ним скорости генетического прогресса. Одним из таких инструментов является тест на определение генотипов β -казеина.

На настоящий момент выявлено более 10 аллельных вариантов β -казеина, которые можно разделить на группы A1 и A2. Известно, что β -казеин состоит из 209 аминокислот и у животных с генотипами A1A1 и A2A2 структура β -казеина отличается единственной аминокислотой: генотип A1A1 содержит в позиции 67 аминокислоту гистидин, генотип A2A2 – пролин. Из-за различной первичной структуры белка при употреблении в пищу коровьего молока от животных с генотипами A1A1 и A2A2 β -казеины расщепляются в желудочно-кишечном тракте человека с образованием разных веществ [1]. В этой связи ученые и практики в области разведения и селекции молочного скота во многих странах мира начали особое внимание уделять разработке методов создания селекционных стад, оценке и отбору матерей ремонтных быков с учетом генотипов по β -казеину молока, отдавая предпочтение животным со следующими желательными аллелями: A2, A3, H1, H2, I, J, K и L, которые принято относить к группе A2 [2-5].

С целью улучшения качественных характеристик молока наряду с оценкой основных селекционируемых признаков племенного скота в РПУП «Устье» НАН Беларуси Оршанского р-на было проведено тестирование молочного скота красных пород на определение генотипа β -казеина методом ПЦР-анализа в лаборатории молекулярной биотехнологии и ДНК-тестирования РУП «НПЦ НАН Беларуси по животноводству».

В таблице 1 представлена информация о результатах исследования 987 голов коров красных пород молочного скота по генотипу β -казеина в РПУП «Устье».

Таблица 1 – Результаты тестирования коров красного молочного скота по генотипу β -казеина

Генотип по β -казеину	Количество голов	% от исследованных животных
A2A2	568	57,5
A1A2	357	36,2
A1A1	62	6,3
Всего	987	100

Установлено, что среди приведенных в таблице животных наибольшую долю занимают животные с желательным генотипом по β -казеину A2A2 – 57,5 %. Частота встречаемости коров с гетерозиготным генотипом A1A2 среди протестированных составила 36,2 %. Нежелательный генотип A1A1 имеют 6,3 % животных.

Определено количество потенциальных матерей ремонтных быков красных молочных пород с желательным генотипом A2A2 у различных отцов в РПУП «Устье» (таблица 2).

Таблица 2 – Количество коров с генотипом A2A2, полученных от племенных быков

Кличка быка	Идентификационный номер быка	Генотип A2A2 (голов)
ABRAHAM	DNK 37850	1
AMOUR	FIN 48063	4
AZER	DNK 38091	5
BALE	DNK 38249	1
BALLET	FIN 47978	1
BARAN	DNK 38045	10
BEBOB	DNK 38014	8
BERMUDA	DNK 37730	1
BEST	DNK 38038	29
BORIS	DNK 37968	1
BOURNE	SWE 99855	11
CAPONE	SWE 99849	1
DONATO	DNK 36927	1
ELEKTRO	FIN 47960	23
FANOF	DNK 38050	23
FARAWAY	FIN 48327	1
FARGO	DNK 38248	3

FARNAM	DNK 38142	3
FARO	DNK 38097	3
FILO	DNK 38114	2
FILUR	DNK 37887	6
FITBIT	FIN 47989	12
FIX	DNK 37935	2
FLAKE P	DNK 37787	1
FORECA	FIN 47862	23
FORTESS	SWE 99924	1
FRANSCO	SWE 99857	1
FRIGG	DNK 38039	8
FRODO	DNK 38040	5
FROERUP	DNK 37789	2
FUNDER	DNK 38019	2
FUZZY	DNK 38225	8
GAMST P	DNK 37157	2
GORAN	SWE 99871	4
GORDON	DNK 37992	1
GUIDETT	SWE 99861	3
HANS	DNK 38169	18
HANSI	DNK 38015	6
HARIBO	FIN 48283	2
HASHTAG	FIN 47818	26
HEEMAN	SWE 99923	7
HEIKKI	FIN 48017	3
HELLO	FIN 48128	2
HERBERT	SWE 99846	3
HESSU	FIN 48281	1
HIGH	DNK 38013	4
HIPHOP	FIN 47866	5
HIPSTER	SWE 99867	41
HIVE	DNK 38207	1
HOBBIT	DNK 38005	12
HOHDE	FIN 47843	3
HONBORG	DNK 38192	7
HONG	DNK 38173	1
HOPKINS	DNK 37929	20
HOPLA	DNK 37892	1
HORNE	DNK 37937	1
HOSEA	SWE 99920	3
LANDOLA	FIN 48067	2
LOKE	DNK 38093	1
NAPIER	KBR 6180947	1
SELFIE	SWE 99884	1
SUNRING	DNK 38047	3
TOFFEE	FIN 47820	5
TUMUS	DNK 38016	3
TURE	SWE 99894	2
UNG	SWE 99930	16
UP	DNK 37994	6
URBIN	DNK 38006	1
USVA	FIN 48089	5
VARIO	FIN 48180	8
VEGAS	FIN 48282	1
VEKTOR	DNK 38141	1

VENOM	FIN 48086	7
VERSUS	FIN 47980	1
VIGIL	DNK 38100	7
VIKTOR	DNK 37888	6
VILJAR	FIN 47674	3
VILPERI	FIN 48035	20
VIMO	DNK 38094	29
VIOLIN	SWE 99891	5
VOLVO	DNK 38008	3
VORGARD	DNK 38021	1
WIKING	SWE 99882	15
WILD	DNK 38049	23
WILSON	DNK 38118	2
WINTER	FIN 48037	10
Всего		568

Как видно из данных таблицы 2, наибольшее количество дочерей с желательным генотипом A2A2 получено от быков: HIPSTER 99867 – 41 гол., VIMO 38094 и BEST 38038 – 29 гол., HASHTAG 47818 – 26 гол., ELEKTRO 47960, FANOF 38050, FORECA 47862 и WILD 38049 – 23 гол. Плановое использование данных производителей на коровах с определенным генотипом будет способствовать созданию селекционных стад с генотипом A2A2 по β -казеину.

Для гарантированного получения потомства с желательным генотипом A2A2 в рамках стратегии разведения рекомендуется использовать быков с генотипом A2A2 на коровах с аналогичным генотипом с учетом их происхождения. При спаривании быков с генотипом A2A2 с коровами A1A2, будет получено 50 % потомства A1A2 и 50 % потомства A2A2. Если же спаривать быков A2A2 с матками A1A1, то будет получено только потомство A1A2.

Библиографический список

1. Naturally Occurring Opioid Peptide from Cow's Milk, Beta-Casomorphine-7, Is a Direct Histamine Releaser in Man / M. Kurek [et al.] // Int Arch Allergy Immunol. – 1992. – Vol. 97. – P. 115–120.
2. Status of milk protein, β -casein variants among Indian milch animals / B. P. Mishra [et al.] // Indian J. Animal Sci. – 2009. – Vol. 79, № 7. – P. 722-725.
3. Evaluation of bovine beta casein polymorphism in two dairy farms located in northern Italy / E. Massella [et al.] // Italian Journal of Food Safety. – 2017. – Vol. 6. – P. 131-133.
4. Genetic Polymorphism of β -Casein Gene in Polish Red Cattle Preliminary Study of A1 and A2 Frequency in Genetic Conservation Herd / A. Cieślińska [et al.] // Animals. – 2019. – Vol. 9(6). – P. 377.
5. Heins B. and Pereira G. Is Breeding for A2 Milk for You? // Dairy Herd Management [Electron. resource]. – 1995-2024. - URL <https://www.dairyherd.com/article/ breeding-a2-milk-you>.

ВЛИЯНИЕ СООТНОШЕНИЯ АЗОТСОДЕРЖАЩИХ ВЕЩЕСТВ И УГЛЕВОДОВ КОРМОВ НА ФИЗИОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ И ПРОДУКТИВНОСТЬ МОЛОДНЯКА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

А.Н. Кот, А.М. Глиникова, Г.Н. Радчикова, Г.В. Бесараб, М.В. Джумкова
Республиканское унитарное предприятие «Научно-практический центр Национальной
академии наук Беларуси по животноводству», Республика Беларусь,
г. Жодино, labkrs@mail.ru

THE EFFECT OF THE RATIO OF NITROGEN-CONTAINING SUBSTANCES AND CARBOHYDRATES OF FEED ON THE PHYSIOLOGICAL STATE AND PRODUCTIVITY OF YOUNG CATTLE

A.N. Kot, A.M. Glinkova, G.N. Radchikova, G.V. Besarab, M.V.
Dzhumkova Republican Unitary Enterprise "Scientific and Practical Center of the National
Academy of Sciences of Belarus for Animal Husbandry", Republic of Belarus,
Zhodino, labkrs@mail.ru

Аннотация. Экструдирование концентрированных кормов способствует снижению расщепляемости протеина концентратов. У животных, получавших корма, подвергнутые баротермической обработке, в рубцовой жидкости повышается численность инфузорий на 5,4-8,1%, общего азота – на 8,3%, концентрация аммиака и летучих жирных кислот снижается на 6,2-9,2 и 3,4-4,3%. способствует повышению продуктивности животных на 4,8-6,0%, в результате, затраты кормов снижаются на 2,7-6,9%, протеина – на 2,6-5,7%.

Ключевые слова: бычки, рационы, концентрированные корма, рубцовое пищеварение, физиологическое состояние, продуктивность, эффективность

Summary. Extrusion of concentrated feeds helps to reduce the cleavage of protein concentrates. In animals receiving feed subjected to barothermic treatment, the number of infusoria in the scar fluid increases by 5.4-8.1%, total nitrogen – by 8.3%, the concentration of ammonia and volatile fatty acids decreases by 6.2-9.2 and 3.4-4.3%. It helps to increase animal productivity by 4.8-6.0%, as a result, feed costs are reduced by 2.7-6.9%, protein – by 2.6-5.7%.

Keywords: gobies, rations, concentrated feeds, scar digestion, physiological state, productivity, efficiency

Введение. Протеин – является наиболее ценным компонентом корма, от уровня и качества которого во многом зависит продуктивность животных. Полноценное протеиновое питание жвачных предусматривает обеспечение потребности организма животного в доступных для обмена аминокислотах. Однако дефицит кормового белка и нерациональное его использование в организме животных приводят к тому, что протеин является одним из важнейших лимитирующих факторов в системах интенсивного производства молока и мяса [1, 2].

Реализовать высокую продуктивность животных простым увеличением в рационах доли высокобелковых кормов на практике сложно и не рентабельно. Такой подход приводит к перерасходу кормов и удорожанию получаемой продукции и отрицательно влияет на здоровье животных, что влечет за собой резкое сокращение срока их продуктивного использования [3-5].

Новый подход в физиологии питания базируется на положении, что потребность животного в протеине удовлетворяется за счет аминокислот микробного белка и нераспавшегося в рубце протеина [6, 7].

Главным фактором эффективного использования протеина в организме служит создание благоприятных условий в рубце, обеспечивающих максимальный синтез микробного белка с одновременным увеличением потока в кишечник кормового протеина. При увеличении продуктивности животных микробный белок не в состоянии удовлетворить возрастающие потребности организма в аминокислотах. В такой ситуации возрастает роль «транзитного» кормового протеина, избежавшего распада в рубце, как источника доступного для обмена белка. При этом, чем выше продуктивность животных, тем больше вклад нераспавшегося в рубце протеина рациона в общий пул аминокислот организма. В свою очередь, нераспавшийся в рубце кормовой протеин должен содержать большую часть незаменимых аминокислот и иметь высокую переваримость в кишечнике. Таким образом, высококачественный протеин для жвачных – это протеин низкораспадаемый в рубце, с ценным аминокислотным составом и хорошо переваримый в кишечнике животных [8].

Важным вопросом протеинового питания жвачных является возможность регулирования степени распада протеина в преджелудках. Достичь этого можно двумя способами. Первый сводится к подбору в рационе натуральных кормов, протеин которых устойчив к расщеплению в рубце [9, 10].

Другой способ заключается в физическом или химическом воздействиях на протеин корма. Из физических методов наиболее известный прием - воздействие высокой температуры с целью изменения качества протеина. Такие приемы не только способствуют сохранению питательных веществ в кормах, но и снижают растворимость и распадаемость протеина в них. Технологически тепловая обработка белковых кормов может осуществляться на предприятиях комбикормовой и перерабатывающей промышленности путем автоклавирования, тостирования или экструдирования [11, 12].

Поэтому изучение динамики показателей белкового обмена и процессы пищеварения в рубце молодняка крупного рогатого скота различного возраста и продолжительности периода между кормлениями является актуальной проблемой.

Цель работы – изучить влияние соотношения азотсодержащих веществ и углеводов кормов на физиологическое состояние и продуктивность молодняка крупного рогатого скота.

Материалы и методы. Исследования проводилось в физиологическом корпусе РУП «НПЦ НАН Беларуси по животноводству» на 2-х группах бычках черно-пестрой породы в возрасте 3-6 месяцев (таблица 1).

Таблица 1 – Схема проведения исследований

Группа	Кол-во животных, гол.	Возраст животных, мес.	Продолжительность опыта, дней	Особенности кормления
I опытная	3	3-6	60	ОР (молотая смесь концентратов)
II опытная	3	3-6	60	ОР (экструдированная смесь концентратов)

Различия в кормлении заключались в том, что животным контрольной группы скармливали молотую зерносмесь, а опытной – экструдированную

Химический состав кормов, используемых в опытах, определялся по схеме общего зоотехнического анализа в лаборатории биохимических анализов РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по животноводству».

Количественные и качественные параметры процессов рубцового метаболизма определяли в методом *invivo*.

Интенсивность процессов рубцового пищеварения у бычков изучена путем отбора проб жидкой части содержимого рубца через фистулу спустя 2-2,5 часа после утреннего кормления и отфильтрованного через четыре слоя марли.

Кровь для анализа, взятую через 3-3,5 часа после утреннего кормления, стабилизировали трилоном-Б (2,0-2,5 ед./мл) и исследовали в лаборатории биохимических анализов РУП «НПЦ НАН Беларуси по животноводству». Биохимические показатели крови определяли с помощью биохимического анализатора «Accent200», гематологические показатели – на анализаторе «URIT-3000VetPlus».

Расщепляемость протеина белковых кормов определяли по ГОСТ 28075-89. В нейлоновые мешочки были заложены образцы концентрированных кормов.

Кроме рубцового пищеварения и гематологических показателей в процессе опытов изучали:

- поедаемость кормов – путем проведения ежедекадных контрольных кормлений в течение двух смежных суток по разности массы заданных кормов и несъеденных остатков;
- интенсивность роста и уровень среднесуточных приростов животных – путем индивидуального взвешивания в начале и в конце опыта;
- эффективность использования кормов – путем расчета затрат энергии и протеина на прирост.

Статистическая обработка результатов анализа была проведена с учетом критерия достоверности по Стьюденту.

Результаты проведенных исследований. В результате исследований установлено, что подопытные животные получали рацион, состоящий из силоса кукурузного и комбикорма.

Силос животные получали вволю. В структуре рациона на долю концентрированных кормов, приходилось 36% по питательности. Травяные корма в структуре рациона занимали 64%. Отмечено повышение потребления кукурузного силоса во второй опытной группе на 2,2%. Концентрированные корма животные съедали полностью.

В среднем в сутки подопытный молодняк получал 4,3-4,4 кг/голову сухого вещества рациона. Содержание обменной энергии в сухом веществе рациона опытных групп составило 10,1 МДж/кг. На долю сырого протеина в сухом веществе рационов приходилось 11,9%. Расщепляемость протеина в рационе контрольной группы составила 80%, а в опытной группе – 76%. Количество клетчатки в сухом веществе составило 26%.

В рубце животных, получавших экструдированную зерносмесь, содержание общего азота оказалось выше на 8,3%, а аммиака наоборот – снизилось на 8,7% (таблица 2).

Таблица 2 – Параметры рубцового пищеварения

Показатель	Группа	
	I	II
pH	6,04±0,16	6,18±0,18
ЛЖК, ммоль/100 мл	10,6±0,40	10,23±0,18
Азот общий, мг/100 мл	134,5±14,5	145,7±14,89
Аммиак, мг/100 мл	13,8±0,6	12,6±0,40
Инфузории, тыс./мл	799±13,5	833±21,8

В опытной группе на 3,5% уменьшился уровень летучих жирных кислот. Снижение уровня аммиака и увеличение общего белка может свидетельствовать о том, что интенсивность синтеза микробного белка увеличилась вследствие более равномерного поступления питательных веществ в рубец и создании более благоприятных условий для жизнедеятельности микрофлоры. Так, количество инфузорий во второй группе возросло на 4,4%. Реакция среды рубца pH во всех группах значительно не изменилась и находилась на уровне 6,0-6,2.

Однако, несмотря на некоторые изменения в протекании процессов пищеварения в рубце животных, все показатели находились в пределах нормы.

Как показали исследования, гематологические показатели находились в пределах физиологических норм. Скармливание экструдированной смеси оказало влияние на состав

крови животных. У бычков опытной группы отмечено повышение содержания эритроцитов на 4,0%, гемоглобина – на 3,9, общего белка – на 4,0 и фосфора – на 4,4% (таблица 3).

Таблица 3 – Гематологические показатели

Показатель	Группа	
	I	II
Эритроциты, $10^{12}/л$	6,24±0,13	6,49±0,12
Лейкоциты, $10^9/л$	10,05±0,25	10,23±0,49
Гемоглобин, г/л	106,1±6,3	110,2±4,51
Общий белок, г/л	75,75±2,25	78,77±1,56
Глюкоза, ммоль/л	2,49±0,16	2,33±0,03
Мочевина, ммоль/л	4,1±0,14	4,02±0,14
Кальций, ммоль/л	2,82±0,12	2,64±0,06
Фосфор, ммоль/л	1,59±0,15	1,66±0,05
Гематокрит, %	34,55±1,85	34,73±1,22

В то же время уровень глюкозы снизился на 6,4%, мочевины – на 2,0 и кальция на 6,4%. Однако отмеченные различия недостоверны.

Анализ полученных данных показал, что скармливание экструдированной смеси зерна пелюшки и ячменя вместо молотой способствовало повышению энергии роста и эффективности использования питательных веществ рациона (таблица 4).

Таблица 4 – Динамика живой массы и эффективность использования кормов подопытным молодняком

Показатель	Группа	
	I	II
Живая масса, кг:		
в начале опыта	132,7±1,3	133,1±1,80
в конце опыта	178,3±3,5	181,3±2,40
Валовой прирост, кг	45,6±2,2	48,2±1,0
Среднесуточный прирост, г	760±37	803,3±17,7
% к контролю	100	105,7
Затраты кормов на 1 кг прироста, корм. ед.	5,89	5,70
% к контролю	100	96,8
Затраты протеина на 1 кг прироста, кг	0,68	0,66
% к контролю	100	97,1

Более высокие приросты отмечены во II опытной группе – 804 г в сутки, что на 5,8% выше, чем в I. Затраты кормов в этой группе оказались ниже, чем в первой на 3,2% и составили 5,7 корм. ед.

Эффективность использования протеина кормов также увеличилась на 3,0%.

Заключение. Экструдирование концентрированных кормов способствует снижению расщепляемости протеина концентратов. В рубцовой жидкости животных, получавших корма, подвергнутые баротермической обработке, повышается численность инфузорий на 5,4-8,1%, общего азота – на 8,3%, а концентрация аммиака и летучих жирных кислот снижается на 6,2-9,2 и 3,4-4,3%, способствует повышению продуктивности животных и эффективности использования корма. Среднесуточный прирост живой массы у животных опытной группы увеличивается на 4,8-6,0%, в результате, затраты кормов снижаются на 2,7-6,9%, а протеина – на 2,6-5,7%.

Библиографический список

1. Богданович, Д.М., Рекомендации по использованию молока коз-продуцентов рекомбинантного лактоферрина в рационах телят молочного периода / В.Ф. Радчиков, А.И.

Будевич, Е.В. Петрушко., А.Н. Кот, Е.И. Приловская// Национальная академия наук Беларуси, Министерство сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь, РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству». Жодино, 2021.- 21 с.

2. Люндышев, В.А., Продуктивное использование энергии рационов бычками при включении в состав комбикормов органического микроэлементного комплекса / В.Ф. Радчиков, В.К. Гурин // Инновационное развитие АПК: проблемы и перспективы. Сборник материалов международной научно-практической конференции. 2015. С. 123-130.

3. Радчиков, В.Ф. Эффективность включения в рацион телят заменителя сухого обезжиренного молока/ А.Н. Кот, Т.Л. Сапсалева, М.В. Джумкова, Л.Н. Гамко, А.Г. Менякина, О.Ф. Ганущенко, В.Г. Микуленок // Инновации в отрасли животноводства и ветеринарии. Международная научно-практическая конференция, посвящённая 80-летию со дня рождения и 55-летию трудовой деятельности Заслуженного деятеля науки РФ, Заслуженного учёного Брянской области, Почётного профессора Брянского ГАУ, доктора сельскохозяйственных наук Гамко Леонида Никифоровича. 2021. С. 263-271.

4. Радчиков В.Ф., Радько М.Е., Приловская Е.И., Горлов И.Ф., Сложенкина М.И. Сравнительная эффективность использования в кормлении телят цельного молока и его заменителя // Аграрно-пищевые инновации. 2020. № 2 (10). С. 50-61.

5. Радчиков В., Антонович А. Оптимизируем протеиновое питание жвачных // Животноводство России. 2020. № 3. С. 57-59.

6. Люндышев В.А., Радчиков В.Ф., Гурин В.К. Поваренная соль с микродобавками в рационах бычков// Агропанорама. 2012. № 6 (94). С. 13-15.

7. Попков, Н.А. Технология получения конкурентоспособной говядины от мясного скота в условиях пойменного земледелия / И.С. Петрушко, С.В. Сидунов, Р.В. Лобан, В.И. Леткевич, В.Ф. Радчиков, А.А. Козырь, И.Г. Зубко, М.М. Мысливец, И.П. Янель, М.Н. Чадович, М.М. Булыга, А.В. Кузьменко, В.Н. Пилук // Методические рекомендации. - РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству»; Министерство сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь. Жодино, 2015.- 92 с.

8. Радчиков, В.Ф. Новые ферментные препараты в кормлении молодняка крупного рогатого скота // РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по животноводству. Жодино, 2003.- 72 с.

9. Радчиков, В.Ф. Экструдированный обогатитель на основе льносемени и ячменной крупки в рационах телят / О. Ф. Ганущенко, В. К. Гурин, С. Л. Шинкарева, В. А. Люндышев // Весці Нацыянальнай акадэміі навук Беларусі. Сер. аграрных навук. 2015. № 1. С. 92-97.

10. Радчиков В.Ф., Кот А.Н., Шевцов А.Н. Использование новых БВМД на основе местного сырья в рационах бычков // Ученые записки учреждения образования Витебская ордена Знак почета государственная академия ветеринарной медицины. 2004. Т. 40. № 2. С. 205.

11. Радчиков, В.Ф., Экструдированный пищевой концентрат в рационах молодняка крупного рогатого скота / С.Л. Шинкарева, В.К. Гурин, В.П. Цай, О.Ф. Ганущенко, А.Н. Кот, Т.Л. Сапсалева // Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству, Витебская ордена "Знак Почета" государственная академия ветеринарной медицины. Жодино, 2017.- 118 с.

12. Радчиков, В.Ф., Комбикорм КР-3 экструдированным обогатителем в рационах бычков на откорме/ С.Л. Шинкарева, В.К. Гурин, О.Ф. Ганущенко, С.А. Ярошевич// Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства. 2014. № 17-1. С. 114-123.

ТОМАТНАЯ НОВИНКА ДЛЯ ОВОЩЕВОДОВ ДАЛЬНЕГО ВОСТОКА

Г.А. Кузьмицкая, Н.В. Кулякина, О.Ю. Агеева, Г.Е. Шестопалова

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Хабаровский Федеральный исследовательский центр Дальневосточного отделения Российской академии наук обособленное подразделение Дальневосточный научно-исследовательский институт сельского хозяйства, с. Восточное, Хабаровский край, e-mail: galina-kuzmitskaya@mail.ru

TOMATO NOVELTY FOR VEGETABLE GROWERS OF THE FAR EAST

G.A. Kuzmitskaya, N.V. Kulyakina, O.Y. Ageeva, G.E. Shestopalova

Federal State Budgetary institution of Science Khabarovsk Federal research center Far Eastern Agricultural Research Institute, *Khabarovskij kraj, s. Vostochnoe, Klubnaya, 13*, e-mail: galina-kuzmitskaya@mail.ru

Резюме. В статье представлена информация о создании нового среднеспелого сорта томата Красно пузо. Селекционная работа по созданию сорта была начата селекционерами Дальневосточного научно-исследовательского института сельского хозяйства в 2004 году. Сорт Красно Пузо – результат межсортовой гибридизации между сортами Стрелка и Снежана с проведением многолетних отборов на естественном инфекционном фоне с оценкой по потомству по основным хозяйственно ценным признакам. Основным методом селекционной работы по созданию нового сорта томата был аналитический с непрерывным отбором. Фенологические, фитопатологические наблюдения и биометрические учеты выполнены по общепринятым по данной культуре методикам. Ценность сорта: высокая товарность плодов (до 83 %), дружная отдача урожая, длительное плодоношение. Плоды обладают высокой устойчивостью к растрескиванию, характеризуются хорошей транспортабельностью и относительной устойчивостью к основным патогенам культуры. Спелые плоды помимо консервирования могут использоваться в кулинарии для получения вяленой продукции и фарширования.

Ключевые слова: томат, климат, урожай, качество плодов, сорт.

Summary. Information on the creation of a new mid-season tomato variety, Krasno Puzo presents in the article. Breeding work on creating the variety was started by breeders of the Far Eastern Research Institute of Agriculture in 2005. The Krasno Puzo variety is the result of intervarietal hybridization between the Strelka and Snezhana varieties with long-term selections against a natural infectious background with an assessment of the offspring for the main economically valuable traits. The main method of breeding work on creating a new tomato variety was analytical with continuous selection. Phenological, phytopathological observations and biometric records were carried out according to generally accepted methods for this crop. Value of the variety: high marketability of fruits (up to 83%), uniform yield, long fruiting. The fruits are highly resistant to cracking, are characterized by good transportability and relative resistance to the main pathogens of the crop, a long fruiting period. Ripe fruits can be used in cooking to produce dried products and stuffing.

Key words: tomato, climate, yield, weight and shape of the fruit, variety.

Овощеводство России, как открытого, так и защищенного грунта, за последние пятнадцать лет претерпело кардинальные изменения. Из крупномасштабной, высокотехнологичной и специализированной отрасли за несколько лет на 73 %, а по некоторым данным на 79 %, оно перешло в частный сектор [1]. Интерес, как производителей томатов, так и населения переместился в сторону сортов, определенного направления,

удовлетворяющих новые разнообразные требования сельхозтоваропроизводителей, владельцев личных подсобных хозяйств и многочисленных дачников. На первый план вышли сорта и гибриды, различающиеся не только продуктивностью, сроками отдачи урожая, окраской и массой плодов, но и направлениям использования, для разных целей консервной переработки, с высокой транспортабельностью, пригодные для длительного хранения, устойчивые к биотическим и абиотическим стрессорам среды [2, 3]. В большой степени это относится и к пасленовым овощам, в первую очередь, томатам.

Основным лимитирующим фактором выращивания томатов в сложных дальневосточных условиях является высокий естественный инфекционный фон. В силу муссонных особенностей климата с конца июля и до середины августа в Хабаровском крае обильно идут дожди, почва сильно переувлажняется, температура воздуха сохраняется на уровне 18-20 °С ночью и достигает 30-35 °С днем. Такие погодные условия способствуют развитию основных болезней пасленовых культур [4]. Несмотря на особенности природных условий региона, рекомендованная местными учеными агротехника выращивания овощных культур на грядках позволяет довольно успешно выращивать томаты в открытом грунте [5,6]. В соответствии с этим, работа по созданию новых сортов томата в Хабаровском крае проводится с учетом специфических климатических особенностей региона, не имеющих аналогов на других российских территориях. Наиболее ценны для зоны Дальнего Востока сорта овощных культур дальневосточной селекции, в том числе и сорта селекции ДВ НИИСХ, так как они обладают максимальной приспособленностью к условиям муссонного климата региона, лучше инорайонных сортов противостоят грибковым инфекциям, широко распространенным здесь во влажный период, совпадающим с периодом максимального формирования урожая пасленовых в открытом грунте.

Целью исследований было создание нового сорта томата, обладающего комплексом хозяйственно полезных признаков и улучшенным биохимическим составом плодов различного направления использования.

За последние 10 лет хабаровскими селекционерами выделен широкий набор перспективного генетического материала томата, на основании которого в процессе селекционной работы созданы 4 новых сорта, обладающих индивидуальными хозяйственно ценными признаками: Клад, Галант, Сердце Амура и Красно Пузо. Новые сорта успешно прошли Государственное сортоиспытание, были районированы и внесены в Государственный реестр селекционных достижений РФ. Сорт Красно пузо районирован по Дальневосточному региону с марта 2024 года. Свое название он получил за гладкую выпуклую форму плода с острым носиком и насыщенно красную окраску в состоянии полного созревания.

Рассада томата выращивалась в необогреваемой пленочной теплице с дополнительным обогревом при помощи электрических обогревателей по мере необходимости кассетным методом с использованием многоразовых пластиковых кассет размером 0,5 x 0,5 м, что способствует сохранению целостности корневой системы, благоприятно влияющей на дальнейшее укоренение растений при пересадке в открытый грунт. Посев проводился в наиболее приемлемые календарные сроки – 16-18 апреля, а для высадки рассады томата в открытый грунт – первая декада июня, когда минует опасность заморозков. Схема посадки рассады томата – 1,4 x 0,35 м.

Сорт Красно Пузо среднеспелый. Растение обыкновенного детерминантного типа. Период от полных всходов до начала созревания – 108-110 дней. Сорт имеет плоды красного окраса массой 80-90 г, сливовидной формы с носиком (рисунок 1).



Рисунок 1 – Томат сорт Красно Пузо

Ценность сорта: высокая товарность плодов (до 83 %), дружная отдача урожая, длительное плодоношение. Плоды обладают высокой устойчивостью к растрескиванию, характеризуются хорошей транспортабельностью и относительной устойчивостью к основным патогенам культуры, длительным периодом плодоношения. Основные хозяйственно ценные показатели представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Хозяйственно ценные показатели сорта (2021-2023 гг.)

Сортообразец	Урожайность			Содержание сухого вещества, %	Содержание общих сахаров, %	Содержание витамина С, мг/%
	общая, т/га	отклонение от стандарта, т/га	товарная, %			
Хабаровский розовый 308 (стандарт)	35,1	-	81,5	6,3	2,9	14,9
Красно Пузо	38,7	+ 3,6	82,9	5,9	3,1	13,5
Клад (районированный сорт)	36,9	+ 1,8	81,3	4,2	1,8	18,5

Сорт рекомендуется для выращивания в открытом грунте и временных пленочных укрытиях. Плоды предназначены для цельноплодного консервирования, соления и использования в свежем виде. Кроме того, впервые местными селекционерами рекомендован сорт с новыми направлениями использования. В силу своего состава: гладкая плотная кожица, устойчивая к растрескиванию, высокое содержание сухих веществ, малое количество сока и семян, толстостенность, а также благодаря относительной пустотелости, которая характерна для плодов сорта в определенных засушливых условиях, плоды прекрасно подойдут для вяления, а также фарширования (рисунок 2).



Рисунок 2 – Плод томата сорта Красно Пузо в разрезе

В условиях открытого грунта при возделывании нового сорта обязательно пасынкование и подвязывание к колям или шпалере. Новый сорт уже апробирован местными огородниками и получил хорошую оценку за новое направление кулинарного использования.

Библиографический список

1. Гавриш С.Ф. Состояние и перспективы селекции овощных культур в России / С.Ф. Гавриш // В трудах конференции «Селекция и семеноводство сельскохозяйственных культур в рыночных условиях, г. Орел» – М.: ЭкоНива – 2001. – С. 226-238.
2. Дрокин М.Д. Исходный материал для дружносозревающих томатов, пригодных к механизированной уборке в условиях Нижнего Поволжья: Автореф. дисс. канд. с.-х. наук. – Харьков – 1977. – 22 с.
3. Авдеев Ю.И. Методы создания сортов томата, пригодных к индустриальному возделыванию / Ю.И. Авдеев // Научно-технический бюллетень ВИР им. Н.И. Вавилова – М., 1987. – Вып. 167. – С. 73-77.
4. Кузьмицкая Г.А., Агеева О.Ю. Томат Клад для Дальнего Востока / Г.А. Кузьмицкая, О.Ю. Агеева // Картофель и овощи. 2017. № 8. С. 36-37.
5. Кузьмицкая Г.А., Кулякина Н.В., Агеева О.Ю. Оценка урожайности, экологической пластичности и стабильности перспективных сортообразцов томата в условиях зоны рискованного земледелия Хабаровского края / Г.А. Кузьмицкая, Н.В. Кулякина, О.Ю. Агеева // Агронаука. 2023. Том 1. № 4. С. 42–50. <https://doi.org/10.24412/2949-2211-1-4-42-50>.
6. Агеева О.Ю., Асеева Т.А., Вдовенко А.В., Гашевский В.Р., Зенкина К.В., Золотарева Е.В., Карачева Г.С., Ким Л.В., Киселев Е.П., Кищенко В.А., Крючков А.П., Кулякина Н.В., Кузьмицкая Г.А., Ломакина И.В., Макарова М.А., Мельничук И.Б., Паланица С.Р., Рубцов Л.М., Рябец В.К., Савченко Н.Е. и др. Зональная система земледелия Хабаровского края Производственно-практический справочник / Хабаровск, 2017. 212с.

СЕМЕНОВОДСТВО ОГУРЦА, КАК МЕТОД СОХРАНЕНИЯ ЕГО ГЕНЕТИЧЕСКОГО РЕСУРСА, НА ПРИМЕРЕ ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫХ СОРТОПОПУЛЯЦИЙ

Г.А. Кузьмицкая, Н.В. Кулякина, Г.Е. Шестопалова, Т.К. Юречко

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Хабаровский Федеральный исследовательский центр Дальневосточного отделения Российской академии наук
обособленное подразделение Дальневосточный научно-исследовательский институт сельского хозяйства, с. Восточное, Хабаровский край, e-mail: galina-kuzmitskaya@mail.ru

CUCUMBER SEED PRODUCTION AS A METHOD OF PRESERVING ITS GENETIC RESOURCE, USING THE EXAMPLE OF FAR EASTERN VARIETY POPULATIONS

G.A. Kuzmitskaya, N.V. Kulyakina, G.E. Shestopalova, T.K. Yurechko

Federal State Budgetary institution of Science Khabarovsk Federal research center Far Eastern Agricultural Research Institute, *Khabarovskij kraj, s. Vostochnoe, Klubnaya, 13,*
e-mail: galina-kuzmitskaya@mail.ru

Резюме. Все дальневосточные сорта огурца относятся к сортам-популяциям, генетический состав которых регулируется естественным и искусственным отбором. Для стабильного поддержания сортопопуляции при репродукции и сохранении в сорте присущих ему изначально всех основных хозяйственно ценных свойств, полученных им при создании, нужна четкая характеристика сортопопуляции по составу и соотношению основных и сопутствующих биотипов, ее составляющих, а также тех, которые при размножении дают всю гамму признаков данной сортопопуляции. Поэтому учеными Дальневосточного научно-исследовательского института сельского хозяйства проведены исследования в решении определенных методических вопросов в совершенствовании методов элитного и сортового семеноводства, а также в подготовке научно-обоснованной методики первичного семеноводства огурца местных сортов. Научно-исследовательскую работу в этом направлении проводили более 25 лет (1996-2024 гг.). В результате многолетних исследований разработана методика поддержания генетической структуры всех новых сортопопуляций огурца местной селекции, основанная на отборе по биотипам, способствующая предотвращению утраты её продуктивности и качества семян с учетом климатических особенностей южных районов Дальневосточного региона.

Ключевые слова: селекция, семеноводство, огурец, биотип, Хабаровский край, сортопопуляция.

Summary. All Far Eastern cucumber varieties belong to population varieties, the genetic composition of which is regulated by natural and artificial selection. For stable maintenance of the variety population during reproduction and preservation of all the main economically valuable properties inherent to it initially, obtained by it during creation, a clear characteristic of the variety population is needed by the composition and ratio of the main and accompanying biotypes that make it up, as well as those that, when reproduced, give the entire range of characteristics of this variety population. Therefore, scientists from the Far Eastern Research Institute of Agriculture conducted research in solving certain methodological issues in improving the methods of elite and varietal seed production, as well as in the preparation of a scientifically based methodology for primary seed production of local cucumber varieties. Research work in this area was carried out for more than 25 years (1996-2024). As a result of many years of research, a methodology was developed for maintaining the genetic structure of all new cucumber varietal populations of locally breeding, based on selection by biotypes, which helping to prevent the loss of its productivity and seed quality, taking into account the climatic characteristics of the southern regions of the Far Eastern region.

Keywords: breeding, seed production, cucumber, biotype, Khabarovsk Territory, variety population.

При определении стратегии селекционной работы в XXI веке важно руководствоваться объективными данными о «здоровой пище», т.е. полноценном питании человека, отвечающими его физиологическим, психологическим и эстетическим потребностям. Известно, что за счет растительной пищи возможно обеспечить физиологические потребности человека в энергии, незаменимых аминокислотах, жирах, углеводах, витаминах, минеральных солях и др.

Огурец – одна из основных овощных культур, одна из древнейших в мире и одна из самых любимых не только россиянами, но и во всем мире. Объясняется это, прежде всего, традиционными пристрастиями населения и возможностью круглогодичного потребления огурца в пищу в свежем и переработанном виде. В огурцах содержатся калий, фосфор, хлор, кальций, магний. Есть и другие макро- и микроэлементы, витамины, сахараиды. Невозможно переоценить пользу этого овоща в диетическом питании человека, поскольку он на 97-98 % состоит из воды. Как раз с ней связана основная масса полезных свойств овоща [1].

Огурец хорошо прижился и в условиях муссонного климата Хабаровского края. Теплообеспеченность этой культуры в регионе вполне достаточная. Однако высокий естественный инфекционный фон, обусловленный проявлениями муссонного климата, приводит к распространению наиболее опасных болезней овощных культур, причем часто это наиболее агрессивные их расы. Именно этот факт ограничивает возможности выращивания овощей в Среднем Приамурье, что выдвигает определенные требования к их сорimentу. В настоящее время огурец в Хабаровском крае выращивается в основном в частном секторе и крестьянско-фермерских хозяйствах. Наиболее востребованными у населения являются свежие зеленые огурчики с бугорчатой поверхностью с длительным периодом плодоношения. В связи с этим возникла необходимость в создании короткоплодных сортов и гибридов огурца, с высокой продуктивностью товарных плодов, устойчивых к основным био- и абиострессорам региона. Создание конвейера поступления огурца на стол потребителя как можно более длительный период – одна из важных задач в местном овощеводстве в сложных, зачастую экстремальных, условиях муссонного климата нашего региона. Одним из решений данного вопроса будет использование гибридов и сортов различных сроков созревания, повышенной урожайности, различного хозяйственного назначения, с высокими качественными показателями зеленца (устойчивостью к заболеваниям, повышенными биохимическими, вкусовыми показателями и товарностью плодов). Данной проблемой уже на протяжении более полувека занимаются ученые-овощеводы Дальневосточного научно-исследовательского института сельского хозяйства (ДВ НИИСХ), который по праву считается основным учреждением по селекции культур огурца и первичному семеноводству созданных сортов в Дальневосточном регионе [2, 3].

С учетом того, что набор сортов и культур является важнейшим фактором успешной реализации комплексных программ «здоровье, рациональное питание, ресурсы» в специфических (природных, демографических) условиях, в своей работе мы уделяли большое внимание созданию уникального набора сортов, максимально адаптированных к экстремальным условиям внешней среды Хабаровского края.

Для создания новых сортов огурца селекционерами института использовался метод простой и сложной гибридизации с индивидуальным отбором на естественном инфекционном фоне до получения константного потомства, а также метод индивидуального отбора из сортов-популяций, которыми, как установлено многолетними исследованиями, являются все созданные здесь за последние более чем 25 лет сорта: Кит, Лотос, Хабар, Ерофей, Амурчонок, Наследник, Дерсу. Селекционный процесс, это длительный период, занимающий около 10-12 лет на выведение одного сорта. В селекционную работу были вовлечены высокоустойчивые к основным инфекциям японские и ранее созданные

дальневосточные сорта (Третий лист, Дальневосточный 27, Миг, Каскад). Основным направлением селекционной работы в ДВ НИИСХ по огурцу в настоящий период является создание насекомоопыляемых сортов открытого грунта, адаптированных к абио- и биострессорам условий произрастания. Все созданные в ДВ НИИСХ сорта, наделены целым комплексом ценных хозяйственных и морфобиологических признаков, различных сроков созревания и направления использования.

Сорт Кит. Сорт среднеспелый. Число дней от полных всходов до первого сбора 48-50 дней. Пчелоопыляемый, универсального использования. Внесен в Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию в 1997 г. Рекомендован к возделыванию в Северо-Кавказском (6) и Дальневосточном регионе (12) для открытого грунта.

Сорт Лотос. Сорт среднеспелый. Вступает в плодоношение через 50-51 день от полных всходов. Пчелоопыляемый, универсального использования. Внесен в Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию в 1999 г. Рекомендован к возделыванию в Дальневосточном регионе (12) для открытого грунта.

Сорт Хабар. Сорт раннеспелый. Число дней от полных всходов до первого сбора – 41-46. Пчелоопыляемый, универсального использования. Главная отличительная особенность сорта – полное отсутствие горечи. Внесен в Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию в 2000 г. Рекомендован к возделыванию во всех регионах РФ для открытого грунта.

Сорт Ерофей. Сорт среднеспелый. Число дней от полных всходов до первого сбора 48-49. Пчелоопыляемый, салатный, консервный. Внесен в Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию в 2004 г. Рекомендован к возделыванию во всех регионах РФ для открытого грунта.

Сорт Амурчонок. Сорт среднеспелый. Плодоношение наступает через 43-47 дней после появления полных всходов. Пчелоопыляемый, салатный, консервный, засолочный. Внесен в Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию в 2014 г. Рекомендован к возделыванию во всех регионах РФ для открытого грунта.

Сорт Наследник. Сорт среднеспелый. Плодоношение наступает через 44-47 дней после появления полных всходов. Пчелоопыляемый, салатный, консервный. Внесен в Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию в 2018 г. Рекомендован к возделыванию во всех регионах РФ для открытого грунта.

Сорт Дерсу. Сорт среднеранний. Плодоношение наступает через 38-43 дня после появления полных всходов. Пчелоопыляемый, салатный. Внесен в Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию в 2024 г. Рекомендован к возделыванию в Дальневосточном регионе (12) для открытого грунта.

Все дальневосточные сорта огурца селекции ДВ НИИСХ для сохранения их генотипов включены в состав оригинальной коллекции по культуре огурца в УНУ «Генетическая коллекция растительных ресурсов ДВ НИИСХ».

Полностью введенным в производство сорт считается лишь при наличии хорошо налаженного семеноводства. От выполнения этого условия будет зависеть объем валового производства овощей, их качество и сортимент. Считается, что в среднем 30-50 % прироста урожая зависит от использования новых перспективных форм, тогда как в Приамурье роль правильно подобранного сорта в формировании будущего урожая гораздо выше, не менее 50-70 %. Известно, что "жизнь" сорта продолжается до тех пор, пока ведется его семеноводство [4].

Очень часто отсутствие качественных семян, неправильно налаженное семеноводство сводят на нет всю многолетнюю работу селекционера и приводят к потере сорта. Дальнейшее сохранение сорта при воспроизводстве – достаточно острая проблема в настоящее время, которая решается при помощи разработки научно обоснованной методики первичного семеноводства, основной целью которого считается не только размножение семян, но и поддержание хозяйственно ценных признаков сортопопуляции. Известно, что

практически все сорта овощных культур, в том числе и дальневосточного огурца, представляют собой подвижные и пестрые популяции, хотя и уравновешенные. В пределах каждой сортопопуляции существует адаптационная форма полиморфизма, или наличие определенных групп (биотипов) растений [5]. Биотипы, составляющие определенную сортопопуляцию, в изменяющихся условиях среды позволяют сохранить сорт при размножении без потери основных присущих ему изначально признаков и свойств. Чтобы стабильно сохранять сорт при воспроизводстве и передать его от селекционера агрономам-семеноводам без риска потери основных ценных качеств и признаков, нужно знать характеристику структуры сортопопуляции (состав и соотношение биотипов), т.е. каждый сорт должен иметь свой «паспорт» [6]. Поэтому значение рациональной организации и качественного ведения первичного семеноводства трудно переоценить. Главная задача первичного семеноводства – поддержание сортовой чистоты без потери основных хозяйственно полезных свойств.

В целом, семеноводы региона в своей работе используют рекомендации учёных центральных научно-исследовательских учреждений, которые довольно тщательно разработаны по каждой овощной культуре. Но сортовые особенности дальневосточных сортов, а также особенности климата Дальнего Востока требуют уточнить, а в ряде случаев и вновь разработать отдельные элементы агротехники на семеноводческих участках. Отсюда одной из важнейших задач, стоящих перед селекционерами ДВ НИИСХ, являлась разработка современных научных обоснованных технологий первичного семеноводства новых местных сортопопуляций огурца для предотвращения утраты их продуктивности, качества семян и поддержания их генетической структуры с учетом климатических особенностей южных районов Дальневосточного региона.

В качестве признаков-маркеров при изучении структуры сортопопуляции использовали форму и длину семенного плода. В анализ включали по 300 растений (800-1000 семенных плодов) ежегодно. Установлено, что такого количества растений достаточно, чтобы обеспечить присутствие в изучаемой выборке всех биотипов сортопопуляции. Отбор растений проводился по диагонали семенных элитных участков. Измеряли длину и описывали форму семенных плодов [5, 6].

Главным результатом проделанной научной работы стала разработка научного метода первичного семеноводства огурца дальневосточных сортов, основанного на отборе по биотипам, способствующего максимальному сохранению при воспроизводстве всех хозяйственно полезных свойств исходной сортопопуляции, приводящих к повышению продуктивности семенных посевов. Для производства оригинальных семян рекомендуется выбирать семенные плоды тех биотипов, которые при репродуцировании максимально близко воспроизводят заданную сортопопуляцию по первоначальному составу и соотношению биотипов. Исследования по данному направлению уже длительный период проводятся хабаровскими учеными по каждой созданной сортопопуляции [7, 8, 9, 10].

Результаты многолетних исследований (1996-2024 гг.) показали, что для получения семян высших репродукций каждого нового сорта следует соблюдать следующие рекомендации:

- Для максимального сохранения сортопопуляции огурца Кит при ее репродуцировании необходим отбор семенных плодов длиной 17-20 см.
- У сорта Лотос отбирать плоды овально-цилиндрической формы длиной 17-22 см при заготовке семян суперэлиты и дополнительно – плоды удлинённо-яйцевидной формы длиной 17-20 см при производстве семян элиты.
- Для сохранения типичности при репродуцировании сортопопуляции Хабар при первичном семеноводстве следует отбирать семенные плоды удлинённо-овальной формы длиной 17-18 см.

• Для стабильного поддержания сортопопуляции огурца Ерофей при воспроизводстве целесообразно отбирать на семенные цели при первичном семеноводстве плоды удлиненно-яйцевидной формы длиной 15-16 см и удлиненно-овальной формы длиной 15-18 см.

• Для сорта огурца Амурчонок рекомендовано для получения семян высших репродукций отбирать семенные плоды цилиндрической со сбегом к вершине и цилиндрической формы с длиной плода 13-14 см и 17-18 см.

• Для получения семян высших репродукций сортопопуляции огурца Наследник рекомендуется проводить отбор семенных плодов яйцевидной формы длиной 15-16 и 19-20 см. Это позволит сохранить при репродуцировании основные хозяйственно ценные признаки, присущие ей изначально.

• При производстве семян высших репродукций сорта Дерсу необходимо отбирать семенные плоды овальной формы длиной 15-16 и 17-18 см, что будет способствовать стабильному поддержанию исходной сортопопуляции.

В процессе семеноводства при репродуцировании семян огурца, данный метод (отбор по биотипам) позволяет сохранить все хозяйственно ценные признаки сорта, присущие ему изначально при создании селекционерами. Отбор указанных биотипов в системе первичного семеноводства решает такие проблемы как получение высококачественных сортовых семян и сохранение идентичности сортопопуляции, как сложного гетерогенного комплекса для поддержания биологического разнообразия растительного генофонда.

Библиографический список

1. Гладышева Т.И., Юрина А.В., Кривобоков В.И. Изучение пчелоопыляемых гибридов огурца (*Cucumis sativus*) в зимне-весеннем культорообороте в зимних теплицах Среднего Урала / Т.И. Гладышева, А.В. Юрина, В.И. Кривобокова // Аграрный вестник Урала. 2014. № 2 (120). С. 66–70.

2. Зональная система земледелия Хабаровского края / под общ. ред. Т. А. Асеевой. Хабаровск: Лайм, 2017. С. 20–39.

3. Кузьмицкая Г.А., Юречко Т.К., Шестопалова Г.Е. Характеристика нового сорта огурца дальневосточной селекции / Г.А. Кузьмицкая, Т.К. Юречко, Г.Е. Шестопалова // В трудах конференции «Экологические проблемы современного овощеводства и качество овощной продукции, г. Москва». – М.: ФГБНУ ВНИИОВ – 2014. – Вып.1. – С. 304-307.

4. Никишин В.М. Результаты, проблемы и пути совершенствования семеноводства основных сельскохозяйственных культур в Приморье / В.М. Никишин // В трудах конференции «Инновационная деятельность аграрной науки в Дальневосточном регионе». – Владивосток: Дальнаука – 2011. – С. 175-182.

5. Синская Е.Н. Современное состояние вопроса о популяции высших растений/ Е.Н. Синская // Проблемы популяций у высших растений. Л., 1961. Вып. 1. С. 3–53.

6. Юрьева Н.А. Семеноводство овощных культур и сортопопуляции / Н.А. Юрьева // Науч. тр. ВНИИССОК. М., 1989. Вып. 29. С. 3–31.

7. Мигина О.Н., Кузьмицкая Г.А. Основы поддержания генетической структуры дальневосточных сортов огурца при их репродуцировании / О.Н. Мигина, Г.А. Кузьмицкая // В сборнике докладов «Международный симпозиум по селекции и семеноводству овощных культур» – М.: ГУП «Типография» – 1999. – С. 218-219.

8. Кузьмицкая Г.А. Основные аспекты селекции и семеноводства овощных культур в условиях Среднего Приамурья / Г.А. Кузьмицкая // В трудах конференции «Инновационная деятельность аграрной науки в Дальневосточном регионе». – Владивосток: Дальнаука – 2011. – С. 175-182.

9. Кузьмицкая Г. А. Сохранение идентичности дальневосточных сортов огурца в процессе семеноводства // Труды Кубанского государственного аграрного университета. 2016. № 3. С. 148–153.

10. Кузьмицкая Г. А. Состояние селекции и семеноводства огурца в Хабаровском крае: проблемы и перспективы / Г.А. Кузьмицкая // Достижения науки и техники АПК. 2020. Т. 34. № 6. С. 65–69. doi: 10.24411/0235-2451-2020-10612.

ВЛИЯНИЕ УСЛОВИЙ ВЫРАЩИВАНИЯ НА КАЧЕСТВО КУКУРУЗНОГО СИЛОСА В ХАБАРОВСКОМ КРАЕ

А. А. Лукашина

ФГБУН Хабаровский федеральный исследовательский центр Дальневосточного отделения Российской академии наук Дальневосточный научно-исследовательский институт сельского хозяйства, с. Восточное, Хабаровский край, Россия
E-mail: belokop.2011@mail.ru

INFLUENCE OF GROWING CONDITIONS ON THE QUALITY OF MAIZE SILAGE IN Khabarovsk Krai

A.A. Lukashina

Federal State Budgetary Institution of Science Khabarovsk Federal Research Center of the Far Eastern Branch of the Russian Academy of Sciences Far Eastern Agricultural Research Institute, Vostochnoye village, Khabarovsk Territory, Russia
E-mail: belokop.2011@mail.ru

Резюме. Исследования проведены в 2021-2023 гг. на опытном поле Дальневосточного научно-исследовательского института сельского хозяйства. На 3 сортах кукурузы селекции ДВ НИИСХ и 4 гибридах иностранной селекции, на уровнях минерального питания: контроль - N₉₀P₉₀K₉₀, N₁₁₀P₁₁₀K₉₀ и N₁₃₀P₁₃₀K₉₀. В результате исследования было выяснено, что новые сорта селекции ДВ НИИСХ Гуран 2 и Алитет 2 демонстрируют высокое качество силоса из них с высокими показателями обменной энергии и кормовых единиц, достаточную урожайность зеленой массы (до 272,2 ц/га); дополнительное внесение азота и фосфора способно повысить качество силоса и урожайность зеленой массы кукурузы.

Ключевые слова: обменная энергия, кормовые единицы, сорт, гибрид, урожайность, удобрения.

Summary. The research was carried out in 2021- 2023 on the experimental field of the Far Eastern Research Institute of Agriculture. On 3 maize varieties of DV NIISKH selection and 4 hybrids of foreign selection, at the levels of mineral nutrition: control - N₉₀P₉₀K₉₀, N₁₁₀P₁₁₀K₉₀ and N₁₃₀P₁₃₀K₉₀. As a result of the research it was found out that new varieties of DV NIISKH selection Guran 2 and Alitet 2 show high quality of silage with high indices of exchangeable energy and fodder units, sufficient yield of green mass (up to 272.2 c/ha); additional nitrogen and phosphorus application is able to increase silage quality and yield of maize green mass.

Key words: exchangeable energy, fodder units, variety, hybrid, yield, fertiliser.

Введение. В России и мире кукуруза (*Zea mays* L.) является широко распространённой возделываемой культурой семейства злаковых или мятликовых (*Gramineae* или *Poaceae*), поскольку она отлично подходит для производства кормов: силос, сенаж, зеленый корм, зерно, то и используется как элемент для создания различных комбикормов. В её зерне и зеленой массе имеется достаточное количество питательных веществ: аминокислоты, жиры и углеводы, микро- и макроэлементов [1, 2, 3, 4, 5]. Эта культура удовлетворяет большинство нужд кормопроизводства, так как в среднем на 1 кг приходится 1,34 кормовых единиц, что больше ячменя (1,2) и овса (1,0); калорийность кукурузы на 100 г составляет 330 ккал, когда у ячменя – 267 ккал, у пшеницы – 295, у овса – 257 ккал [6,9]. В настоящее время Хабаровский край нуждается в совершенствовании технологии по выращиванию кукурузы на силос, поскольку отрасль животноводства стала активно развиваться в последние несколько лет в связи с экономической ситуацией [7].

Цель исследования – влияние условий выращивания на качество кукурузного силоса в условиях Хабаровского края.

В связи с целью работы были поставлены следующие задачи исследования:

- выявить наиболее подходящий уровень минерального питания для выращивания кукурузы в экстремальных климатических условиях Хабаровского края;
- оценить урожайность зеленой массы кукурузы различных сортов селекции ДВ НИИСХ и гибридов зарубежной селекции;
- оценить качество силоса в зависимости от удобрений и сортовых особенностей;

Материал и метод исследования. Исследования были проведены в 2021, 2022 и 2023 годах на опытном поле Дальневосточного научно-исследовательского института сельского хозяйства, предшественником являлась соя. Характеристика испытуемого участка: почва тяжелосуглинистая, лугово-бурая, склонна к быстрому переувлажнению и тяжелого механического состава. Химический состав пахотного слоя: содержание гумуса (по Тюрину) – 3,8-4,5 %, pH солевой вытяжки перед закладкой опыта по годам от 4,41 до 4,70, содержание P_2O_5 (по Кирсанову) – от 4,2 до 6,3 мг/100 г почвы; K_2O_5 (по Масловой) – от 5,53 до 5,64 мг/100 г почвы, гидролитическая кислотность от 3,67 до 4,14 мг-экв/100 г.

Посев семян кукурузы был осуществлен ручными кукурузными сажалками примерно на глубину 4-5 см., фоновая доза удобрений $N_{110}P_{110}K_{90}$. Агротехнические мероприятия были проведены по рекомендациям общепризнанной технологии в Приамурье [8]. В борьбе с сорной растительностью в 2021 году вносили почвенный гербицид Ацетал ПРО в дозе 1.8 л/га, в 2022 и 2023 году – почвенный гербицид Дублон Голд 45 г/га + прилипатель Адыо 0,2 л/га в фазу развития кукурузы 3-6 листьев. Кукуруза возделывалась по гребне-грядовой технологии.

Агроклиматические условия: теплообеспеченность превышала среднееголетние значения практически на протяжении всего периода вегетации в годы исследования; выпадение осадков было крайне неравномерным: так август 2022 года отличался экстремальным превышением влаги в 2,4 раза от средней многолетней нормы, при ее недостатке в июле 37,9 % от нормы (рис. 1)

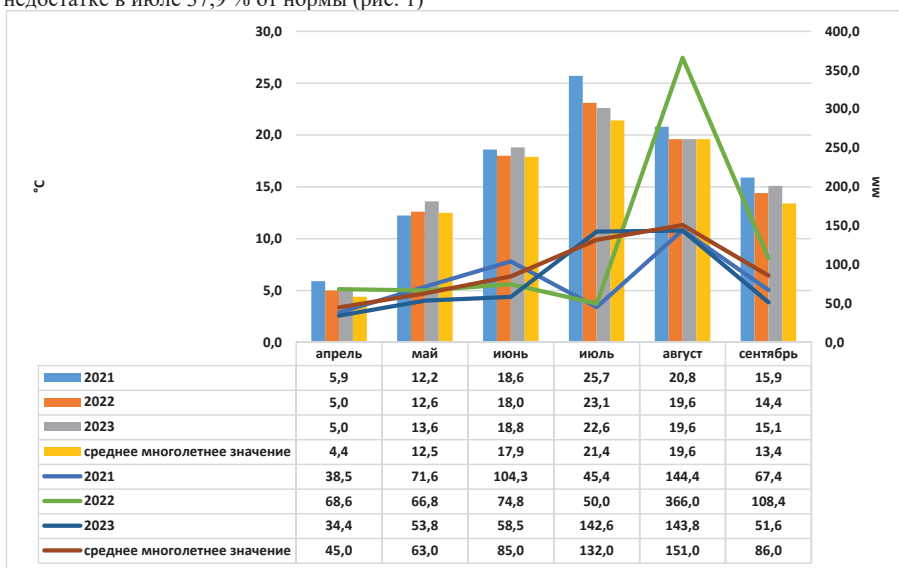


Рисунок 1 – Температура воздуха (°C) и выпавших осадков (мм) в годы исследований

Метод исследования – полевой опыт (табл. 1). Полевой опыт был поставлен на 3 сортах кукурузы селекции ДВ НИИСХ, Бирсу, Алитет 2, Гуран 2 и 4 гибридах зарубежной селекции Р 7515, Р 8521, Р 7460 и Молдавский 215 СВ в четырехкратной повторности. Было изучено влияние дополнительного внесения минеральных удобрений (азота и фосфора) и сортовых особенностей на урожайность зеленой массы и качество силоса из нее.

Контролем служил сорт Бирсу на фоновом удобрении N₉₀P₉₀K₉₀. Изучаемая доза минеральных удобрений N₁₁₀P₁₁₀K₉₀ и N₁₃₀P₁₃₀K₉₀. Удобрение было внесено в виде аммофоски NPK(S) 15:15:15(10), аммофоса NP 12:52 и селитры N 34, учет зеленой массы и заготовка силоса производились в период молочно-восковой спелости зерна кукурузы.

Таблица 1 – Схема полевого опыта на кукурузе (2021-2023 гг.)

Фактор В, сорта и гибриды кукурузы	Фактор А, внесено удобрений, кг д.в. на 1 га		
	Фон 1 – контроль (N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀)	Фон 2 (N ₁₁₀ P ₁₁₀ K ₉₀)	Фон 3 (N ₁₃₀ P ₁₃₀ K ₉₀)
	Бирсу (стандарт)	Бирсу (стандарт)	Бирсу (стандарт)
	Алитет 2	Алитет 2	Алитет 2
	Гуран 2	Гуран 2	Гуран 2
	Р 7515	Р 7515	Р 7515
	Р 8521	Р 8521	Р 8521
	Р 7460	Р 7460	Р 7460
	Молдавский 215 СВ	Молдавский 215 СВ	Молдавский 215 СВ

Результаты исследования и обсуждение.

По результатам фенологических исследований было выяснено, что внесение минерального удобрения в дозе N₁₃₀P₁₃₀K₉₀ приводит к растягиванию межфазных периодов у растений кукурузы. Гибриды Р 7515, Р 8521 и Р 7460 не достигают полной спелости ввиду их продолжительной вегетации, когда сорта ДВ НИИСХ и гибрид Молдавский 215 СВ вызревают до полной спелости (табл. 2). В том числе необходимо отметить, что гибриды Р 7515, Р 8521 и Р 7460 проблематично использовать для силосования в условиях производства, так как их зерно успевает достичь молочно-восковой спелости до сезона муссонных дождей в регионе.

Таблица 2 – Фенологические наблюдения, 2021-2023 г, день вегетации

Доза удобрений	Фаза вегетации	Бирсу	Алитет 2	Гуран 2	Р 7515	Р 8521	Р 7460	Молдавский 215 СВ
(контроль) N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀	всходы	13-14	13-15	13-16	13-17	13-18	13-19	13-20
	3 лист	21	21	21	21	21	21	21
	7 лист	32	32	32	32	32	32	32
	выметывание	57-58	57-58	57-58	67-68	67-68	67-68	57-58
	полная спелость	108	108	108				108
N ₁₁₀ P ₁₁₀ K ₉₀	всходы	13-14	13-15	13-16	13-17	13-18	13-19	13-20
	3 лист	21	21	21	21	21	21	21
	7 лист	32	32	32	32	32	32	32
	выметывание	57-58	57-58	57-58	67-68	67-68	67-68	57-58
	полная спелость	108	108	108				108
N ₁₃₀ P ₁₃₀ K ₉₀	всходы	13-14	13-15	13-16	13-17	13-18	13-19	13-20
	3 лист	21	21	21	21	21	21	21
	7 лист	36	36	36	36	36	36	36
	выметывание	58-59	58-59	58-59	68-69	68-69	68-69	58-59
	полная спелость	111-113	111-113	111-113				111-113

Оценка урожайности зеленой массы показала, что в среднем урожайность с дозой внесения удобрений N₁₁₀P₁₁₀K₉₀ была выше на 9,8 % от контроля, когда урожайность с дозой N₁₃₀P₁₃₀K₉₀ была выше на 5,8 %. В среднем среди сортов был лучшими были среди гибридов Р 7515 до 460,2 ц/га, среди сортов – Алитет 2 – 287,2 ц/га (табл. 3).

Таблица 3 – Урожайность зеленой массы кукурузы 2021-2023 г, ц/га

Доза удобрений	Бирсу	Алитет 2	Гуран 2	Р 7515	Р 8521	Р 7460	Молдавский 215 СВ	Среднее по дозе
(контроль) N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀	244,4	257,7	246,5	461,5	353,6	412,0	234,0	315,7
N ₁₁₀ P ₁₁₀ K ₉₀	288,1	310,9	295,4	466,3	371,9	453,8	240,1	346,6
N ₁₃₀ P ₁₃₀ K ₉₀	278,7	279,4	279,2	452,7	388,6	404,1	255,2	334,0
Среднее по сорту/гибриду	270,4	282,7	273,7	460,2	371,4	423,3	243,1	

HCP_{0,5} A – 17,4; HCP_{0,5} B-26,6; HCP_{0,5} A*B-46,2.

При оценке питательности кукурузного силоса было выяснено, что с повышением дозы азота и фосфора появилась тенденция к повышению обменной энергии и кормовых единиц как в сухом веществе, так и в корме натуральной влажности на 1 кг. Обменная энергия в сухом веществе в среднем по сортам/гибридам повышалась на 1,74 % от контроля на минеральном питании N₁₁₀P₁₁₀K₉₀, и на 2,46 % на минеральном питании N₁₁₃₀P₁₁₃₀K₉₀, в силосе натуральной влажности на 2,20 % и 4,99 % соответственно. При пересчете на кормовые единицы было установлено, что их количество на 1 кг было больше с повышением азота и фосфора. Так в сухом веществе на питании N₁₁₀P₁₁₀K₉₀ было кормовых единиц на 1 кг было больше на 3,52 % от контроля N₉₀P₉₀K₉₀, на N₁₃₀P₁₃₀K₉₀ на – 4,96 %; в силосе натуральной влажности на 2,62 % и 5,96 соответственно. В сортах селекции ДВ НИИСХ эти показатели были лучше, чем в гибридах (табл.4, 5).

Таблица 4 – Обменная энергия в 1 кг силоса

Доза удобрений	ОЭ	Бирсу	Алитет 2	Гуран 2	Р 7515	Р 8521	Р 7460	Молдавский 215 СВ	Среднее по дозе
(контроль) N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀	СВ	10,44	10,25	10,63	10,45	10,16	10,21	10,42	10,37
	Нат. влага	2,20	2,30	2,44	2,36	2,34	2,41	2,21	2,32
N ₁₁₀ P ₁₁₀ K ₉₀	СВ	10,57	10,78	10,66	10,61	10,61	10,14	10,46	10,55
	Нат. влага	2,26	2,43	2,49	2,42	2,37	2,35	2,29	2,37
N ₁₃₀ P ₁₃₀ K ₉₀	СВ	10,57	10,68	10,67	10,51	10,62	10,66	10,65	10,62
	Нат. влага	2,35	2,46	2,52	2,53	2,43	2,41	2,37	2,44
Среднее по сорту/гибриду	СВ	10,53	10,57	10,66	10,53	10,46	10,34	10,51	-
	Нат. влага	2,27	2,40	2,48	2,44	2,38	2,39	2,29	-

Выводы. Таким образом, в результате исследования было выяснено, что новые сорта селекции ДВ НИИСХ пригодны для заготовки силоса высокого качества с высокими показателями обменной энергии и кормовых единиц, показывают достаточную урожайность зеленой массы (до 272,2 ц/га); дополнительное внесение азота и фосфора способно повысить

качество силоса и урожайность зеленой массы кукурузы. Наиболее подходящий вариант выращивания кукурузы на силос в Хабаровском крае: уровень минерального питания – N₁₁₀P₁₁₀K₉₀, сорта – Гуран 2 Алитет 2.

Таблица 5 – Кормовые единицы в 1 кг силоса

Доза удобрений	КЕ	Бирсу	Алитет 2	Гуран 2	Р 7515	Р 8521	Р 7460	Молдавский 215 СВ	Среднее по дозе
(контроль) N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀	СВ	0,883	0,852	0,916	0,884	0,837	0,844	0,880	0,871
	Нат. влага	0,185	0,194	0,208	0,201	0,198	0,205	0,185	0,197
N ₁₁₀ P ₁₁₀ K ₉₀	СВ	0,905	0,940	0,921	0,913	0,911	0,833	0,886	0,901
	Нат. влага	0,190	0,207	0,214	0,207	0,202	0,199	0,194	0,202
N ₁₃₀ P ₁₃₀ K ₉₀	СВ	0,905	0,923	0,923	0,895	0,913	0,920	0,918	0,914
	Нат. влага	0,200	0,210	0,217	0,218	0,207	0,205	0,201	0,208
Среднее по сорту/гибриду	СВ	0,898	0,905	0,920	0,898	0,887	0,866	0,895	
	Нат. влага	0,191	0,204	0,213	0,208	0,202	0,203	0,193	

Список использованных источников

1. Семькин, В.А. Возделывание кукурузы на зерно без гербицидов / В.А. Семькин, И.Я. Пигорев, И.А. Оксененко // Современные наукоемкие технологии. – 2008. – № 4. – С. 44.
2. Шпаар, Д. Производство грубых кормов (в 2-х книгах) / под общей редакцией доктора с.-х. наук, профессора, иностранного члена РАСХН Д. Шпаара. – Торжок: ООО «Вариант», 2002. – Книга 1. – 360 с.
3. Сабирова, Т.П., Сабиров, Р.А. Формирование продуктивности кукурузы в зависимости от удобрений и биопрепаратов. / Т.П. Сабирова; Р.А. Сабиров // Ресурсосберегающие технологии в земледелии [Текст]: сборник научных трудов по материалам III Международной научно-практической конференции. ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА. – Ярославль: Изд-во ФГБОУ ВО, 2018 С.89-97.
4. Зубрев А.И. Интенсивная технология возделывания кукурузы в Хабаровском крае. / А.И. Зубрев // Методологические рекомендации ВАСХНИЛ. – Новосибирск, 1990, 72 с.
5. Коломейченко, В.В. Кормопроизводство: учеб. / В.В. Коломейченко // Санкт-Петербург: Лань. – 2015. – 656 с.
6. Карашаева А. С. Продуктивность зерновой кукурузы в зависимости от условий минерального питания / А. С. Карашаева, А. А. Хаширов. — Текст: непосредственный // Молодой ученый. – 2016. – № 5 (109). – С. 257-259. – URL: <https://moluch.ru/archive/109/26580/> (дата обращения: 03.08.2023)
7. Назарова А. А. Аграрный сектор Хабаровского Края в современных экономических условиях / А. А. Назарова // Международный научно-исследовательский журнал. – 2022. – № 8 (122). – URL: <https://research-journal.org/archive/8-122-2022-august/10.23670/IRJ.2022.122.95> (дата обращения: 14.05.2024). – DOI : 10.23670/IRJ.2022.122.95
8. Зубрев А. И. Технология возделывания кукурузы в Хабаровском крае / А. И. Зубрев, Н. В. Кологоров, А. А. Шевцова ; Агропром. ком. администрации Хабар. края, Дальневост. НИИ сел. хоз-ва. – Хабаровск : Б.и., 1999. – 56 с.
9. Казакова Н.И. Органогенез и продукционный процесс кукурузы в Зауралье Челябинск, 2015. 132с.

УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО ЗЕРНА БОБОВО-ЗЛАКОВЫХ ПОСЕВОВ

Мошкина Ю.С., Анисимов Ю.Б., Лопухов П.М., Калюжина Е.Л.
Федеральное государственное бюджетное учреждение «Челябинский научно –
исследовательский институт», Челябинск,
e-mail: uyniisk@mail.ru

PRODUCTIVITY AND GRAIN QUALITY OF LEGUME AND CEREAL CROPS
Moshkina Y.S., Anisimov Y.B., Lopukhov P.M., Kalyuzhina E.L.
Federal State Budgetary Institution "Chelyabinsk Scientific Research Institute", Chelyabinsk,
e-mail: uyniisk@mail.ru

Аннотация. Смешанные посевы гороха с овсом и гороха с ячменём различались по уровню продуктивности. Максимальная урожайность получена при соотношении культур 50/50 как на вариантах горох + овес 2,67 т/га, горох + ячмень 2,88 т/га. Снижение доли бобового компонента в изучаемых вариантах увеличивает коэффициент использования пашины при посеве гороха с овсом до 23%, гороха с ячменём до 40%. По вариантам смеси гороха с овсом содержание белка в зерне гороха увеличилось до 5,47%, по сравнению с чистым посевом гороха. При посеве гороха с ячменём содержание белка в горохе было выше монокультуры до 4,36%. Наибольшая устойчивость гороха к полеганию от неблагоприятных погодных условий была в посеве гороха с ячменем.

Ключевые слова: смешанный посев, горох, ячмень, овес, продуктивность, полегаемость, белок.

Summary. Mixed crops of peas with oats and peas with barley differed in the level of productivity. The maximum yield was obtained with a 50/50 crop ratio as in the varieties peas + oats 2.67 t/ha, peas + barley 2.88 t/ha. A decrease in the share of the bean component in the studied variants increases the coefficient of arable land use when sowing peas with oats to 23%, peas with barley to 40%. According to the variants of the pea-oat mixture, the protein content in the pea grain increased to 5.47%, compared with the net sowing of peas. When sowing peas with barley, the protein content in peas was higher than monoculture up to 4.36%. The greatest resistance of peas to lodging from adverse weather conditions was in sowing peas with barley.

Keywords: mixed sowing, peas, barley, oats, productivity, lodging, protein.

Производство зерна на фуражные цели с высоким содержанием белка, при одновременном снижении затрат, в том числе на минеральные удобрения с соблюдением требований экологической устойчивости агроландшафтов — необходимое условие интенсификации кормопроизводства. [1-4].

Сельскохозяйственная наука накопила многочисленные положительные примеры возделывания смешанных посевов злаковых и бобовых культур. Доказано, что как межвидовые, так и внутривидовые смеси обеспечивают более высокую урожайность в условиях варьирующих факторов внешней среды за счет более высокой устойчивости их к биологическим стрессам и улучшения микроклимата агроценозов, поскольку большая устойчивость к неблагоприятным факторам среды одного из компонентов может способствовать нормальному росту растений другого [5,6]. При возделывании смешанных посевов зерновых и зернобобовых культур следует учитывать ассоциативную конкуренцию компонентов агроценоза, поскольку в природе всегда существует как межвидовое, так и внутривидовое соперничество растений за факторы жизни. Для повышения биологической устойчивости к стрессовым ситуациям, возникающим при возделывании смешанных посевов, следует подбирать культуры, соответствующие почвенно-климатическим условиям

и биологической совместимости компонентов, что в итоге определяет высокую продуктивность агроценозов и высокие показатели качества продукции [5].

По данным исследователей продуктивности смешанных посевов максимальная урожайность на смешанных посевах зерновых и зернобобовых культур формируется при малых нормах высева бобового компонента в интервале 20-30% от нормы высева в чистом виде, на злаковый компонент соответственно приходится 70-80% [1,7]. Возделывание смешанных посевов зерновых и зернобобовых культур с оптимальным сочетанием компонентов повышает урожайность зерна и устойчивость по годам по сравнению с одновидовыми посевами [3,8,9,10].

Взаимоотношения между различными видами в растительных сообществах в практике сельскохозяйственных производств обеспечивают устойчивость, продуктивность и направленность развития агрофитоценозов, а также являются важным фактором, влияющим на количество и качество растениеводческой продукции [11].

На опытном поле ФГБНУ «Челябинский НИИСХ» в 2022-2023 годах был заложен опыт по теме: «Оптимизация использования смешанных посевов зерновых и зернобобовых культур в условиях лесостепного агроландшафта Южного Зауралья». Размещение делянок рендомизированное, повторность 3-кратная. Учётная площадь делянки 23м². Для посева были использованы сорта, показавшие высокую экологическую пластичность Челябинской области [12-14]: горох посевной Аксайский усатый 55, овёс Атлет, ячмень Нургуш.

Почва опытного участка - чернозем выщелоченный маломощный, глубина пахотного слоя почвы составляет 25-30см. Реакция почвенной среды слабокислая (рН=5,1), повышенная обеспеченность подвижным фосфором (122 мг/кг почвы по Чирикову), повышенное содержание калия (104-120мг/кг), среднегумусированный (6,0-6,5%), сумма поглощенных оснований составляет 28-30 мг-экв/100г почвы; по гранулометрическому составу относится к тяжелосуглинистой почве.

Метеоусловия в период исследований были различными, так 2022 год ГТК=1,0, т. е приход влаги равен расходу, в 2023 году ГТК=1,5 достаточное количество влаги для формирования агроценозов смешанных посевов. Осадков в период вегетации за 2022 год было 190,6 мм, на 80 мм меньше среднегоголетних [15], а в 2023 году на 104,3 мм больше и составили 375,3 мм. Сумма положительных температур составила в 2022 году 2390⁰С, в 2023 году 2478⁰С, что на 88⁰С больше.

В среднем за два года исследований изучаемых вариантов смесей самая высокая продуктивность использования пашни (Кип), зерновых единиц была при посеве гороха с ячменём на вариантах в соотношении культур 50/50 с показателем 2,88 т/га (табл. 1).

Снижение бобового компонента в изучаемых вариантах увеличивает коэффициент использования пашни при посеве гороха с овсом до 23%, гороха с ячменём до 40%.

Таблица 1 – Продуктивность бинарных посевов и коэффициент использования пашни в зависимости от соотношения компонентов в посевной норме, среднее за 2022 – 2023 гг.

Вариант (соотношение смеси)	Горох+овёс		Горох + ячмень	
	продуктивность, т/га	К _{ип}	продуктивность, т/га	К _{ип}
100% горох (контроль)	2,17*	1,00	2,06*	1,00
80 % / 20 %	2,31	1,06	2,48	1,20
70 % / 30 %	2,18	1,00	2,50	1,20
50 % / 50 %	2,67	1,23	2,88	1,40
НСР _{0,5} = 0,06 т/га; s _x = 0,86%			НСР _{0,5} = 0,07 т/га; s _x = 0,97%	

Одним из важных факторов при возделывании в смеси с горохом является способность злаковой культуры удерживать горох от полегания, что снижает потери зерна гороха при уборке урожая. Оценку устойчивости к полеганию проводили по 5 бальной

шкале. В годы наблюдений в первой и второй декадах августа выпадало большое количество осадков, что вызывало полегание гороха в монокультуре. Проведена оценка устойчивости смешанных посевов к полеганию, в сравнении с посевом гороха в чистом виде (табл. 2).

Таблица 2 – Оценка смешанных посевов к полеганию, в среднем 2022-2023 гг.

Вариант (соотношение смеси)	Горох + овёс	Горох + ячмень
100% горох контроль	1,0	1,0
80%/20%	2,5	4,0
70%/30%	2,5	5,0
50%/50%	3,0	4,0

Результаты оценки вариантов на устойчивость к полеганию показал, что яровой ячмень сорта Нургуш более надёжно удерживает горох благодаря более крупному и устойчивому стеблю, чем у овса сорта Атлет. По вариантам смесей гороха с овсом лучшей была смесь 50/50% где устойчивость составила 3 балла; гороха с ячменем максимальная оценка 5 баллов устойчивости отмечена в смеси 70/30%.

В большинстве случаев смешанные посевы не только повышают продуктивность и экономическую эффективность возделывания сельскохозяйственных культур, но и могут оказывать существенное влияние на качество получаемой продукции. В результате анализа образцов зерна компонентов агроценоза получены различия в содержании белка в зерне как гороха, так и злаковой культуры (табл. 3).

Таблица 3. – Содержание белка в зерне изучаемых культур в зависимости от соотношения компонентов смеси, в среднем за 2022 – 2023 гг.

Вариант (соотношения смеси)	Содержание белка, %			
	№1 Горох +овёс		№2 Горох +ячмень	
	Горох	Овёс	Горох	Ячмень
100(в чистом виде)	22,46	13,14	22,46	13,41
80/20	22,99	11,72	25,02	14,64
70/30	27,93	13,07	25,31	13,56
50/50	22,88	13,14	26,82	13,90
НСР _{0,5} ; s _x ; %	0,011; 0,02	0,013; 0,05	0,04; 0,11	0,011; 0,03

По вариантам смеси гороха с овсом содержание белка в зерне гороха увеличилось по всем вариантам смесей, но наилучшим по белковости гороха оказался вариант 70/30, где содержание белка было выше контроля на 5,47%, а зерне овса содержание белка увеличивалось с увеличением доли овса в смеси до 50%, где соответствовало чистым посевам овса. При посеве гороха с ячменём в среднем содержание белка в горохе было выше контроля на 3,46%, в ячмене получено увеличение на 0,48%. В среднем по вариантам смеси №1 в горохе содержание белка было на 2,03% меньше, чем в смеси №2 в среднем из злаковых в ячмене на 1,05% выше, чем в овсе. Из анализа данных этой таблицы можно сделать вывод, что посев гороха с овсом в смеси 70/30 обеспечивает сбор белка 41%, а в смеси с ячменём 50/50 40,7%. По сбору белка с единицы площади оба варианта смеси предпочтительны чистым посевам гороха.

Таким образом наибольшую продуктивность смешанных посевов, в среднем за два года, обеспечивает соотношение культур 50/50 как на вариантах гороха + овсом 2,67, так и горох + ячмень 2,88. Максимальное содержание белка в зерне гороха обеспечивал вариант смешанных посевов горох +овёс в соотношении 70/30 – 27,93%, а в смеси с ячменём 50/50 – 26,82%. Чистые посевы гороха не обладали устойчивостью к полеганию. Наибольшая устойчивость гороха к полеганию от неблагоприятных погодных условий при использовании смеси гороха с ячменём.

Список источников

1. Шевченко В.А., Просвирак П.Н. Совершенствование технологических приемов возделывания смешанных посевов // Вестник ФГОУ ВПО МГАУ № 1. – 2012.- С. 34-40.
2. Лапшин Ю.А. Методические аспекты создания гетерогенных агрофитоценозов и их роль в повышении продуктивности агроландшафтов // Вестник Марийского государственного университета 2018 Т. 4. № 2 – С. 36-40.
3. Мошкина Ю.С., Шаталина Л.П. Бинарные посевы - эффективный энергосберегающий прием повышения продуктивности растениеводства и сохранения почвенного плодородия // АПК России.-2021.-т.28.№4.-С.447-453
4. Мошкина Ю.С., Калюжина Е.Л. Использование смешанных посевов зерновых и зернобобовых культур в условиях лесостепного агроландшафта Южного Зауралья / Сборник тезисов выступлений научно-практической конференции «Стратегические ориентиры на импортозамещение в АПК Челябинской области» Челябинск, 2023. С. 39-40.
5. Мошкина Ю.С., Анисимов Ю.Б., Агеев А.А., Калюжина Е.Л. Эффективность смешанного посева гороха с овсом в условиях лесостепи Челябинской области / Сборник тезисов выступлений научных мероприятий в рамках XI Межрегиональной агропромышленной выставки Уральского федерального округа. «Аграрная наука как основа технологического суверенитета: изменение климата и стратегические ориентиры АПК» Под редакцией А.В. Вражнова. Челябинск, 2023.С. 49-50.
6. Жученко А.А. Адаптивное растениеводство. Кишинев: Штиинца, 1990. – С.220-233.
7. Шевченко В.А., Просвирак П.Н. Продуктивность смешанных посевов зерновых и зернобобовых культур при возделывании на дерново-среднеподзолистых почвах Верхневолжья // Плодородие 2012 № 3.– С. 26-28.
8. Рекомендации семинара по возделыванию зерновых и зернобобовых культур, посвященного 85-летию селекции яровой пшеницы и 45-летию селекции ярового ячменя в ФГБНУ "Челябинский НИИСХ" Челябинск, 2022. 73 с.
9. Елисеев С.Л. Пути увеличения производства зернобобовых культур в Предуралье/ Пермский аграрный вестник. 2014.№3 (7) – С.11-16.
10. Пасотнова Е.Н., Завалин А.А. Эффективность смешанных посевов яровых зерновых и зернобобовых культур на Северо-Востоке Нечерноземья России/Аграрная наука Евро – севера –востока. – 2021. – № 2 (21). – С. 25-32.
11. Матвеев Н.М. Аллелопатия фактор экологической среды. Самара. 1994. – 204с.
12. Пырников Д.А., и др. Экологическое испытание ячменя в северной лесостепи Челябинской области // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. 2023. Т. 53. № 2. С. 48-54.
13. Пырников Д.А., и др Экологическое сортоизучение овса ярового (avenasativa l.) в северной лесостепи Челябинской области // Вестник Омского государственного аграрного университета. 2023. № 1 (49). С. 57-65.
14. Асеева Т.А., Шепель О.Л. Изучение перспективных сортообразцов гороха в условиях Приамурья // Достижения науки и техники АПК. 2017. Т. 31. № 4. С. 47-50.
15. Лопухов П.М., Кобелькова Н.И., Тайницких С.В., Правосудова Н.Н. Анализ метеорологических условий 2022 года по данным метеостанции Чебаркульского района В сборнике: Актуальные вопросы садоводства и картофелеводства. Сборник трудов 5-й научно-практической конференции с международным участием. Челябинск, 2023. С. 167-175.16.

ЗИМОСТОЙКОСТЬ СЛИВЫ В ХАБАРОВСКОМ КРАЕ

О.А. Михайличенко

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Хабаровский
Федеральный исследовательский центр Дальневосточного отделения Российской
академии наук обособленное подразделение Дальневосточный научно-исследовательский
институт сельского хозяйства, с. Восточное, Хабаровский край, ул. Клубная, 13
e-mail: lab_plod@mail.ru

WINTER HARDINESS OF PLUM IN KHABAROVSK KRAI

O.A. Mikhailichenko

Federal State Budgetary institution of Science Khabarovsk Federal research center Far
Eastern Agricultural Research Institute, Khabarovskij kraj, s. Vostochnoe, Klubnaya, 13,
e-mail: lab_plod@mail.ru

Резюме. Одним из важных условий выращивания и получения стабильных урожаев сливы в определенной местности является их адаптивность, и, в частности, зимостойкость. В Хабаровском крае зимостойкими можно назвать те сорта сливы, которые на протяжении длительного срока сохраняют жизнеспособность, дают высокие устойчивые урожаи. Эти сорта, кроме того, должны обладать запасом зимостойкости в особо суровые зимы и на случай неблагоприятных факторов в период вегетации. При определении зимостойкости растений необходимо учитывать, что потенциал устойчивости к низким температурам определяется не только генотипом, но и в значительной степени зависит от складывающихся факторов внешней среды и условий произрастания. На большей части Дальнего Востока уже в середине ноября устанавливается устойчивая отрицательная температура, которая удерживается по март включительно. В зимние месяцы наблюдается очень низкая относительная влажность воздуха. Количество зимних осадков очень маленькое, снеговой покров устанавливается очень поздно, и весьма неустойчив. Одним из наиболее эффективных, не требующих при возделывании сливы увеличения затрат ресурсов, является использование в производстве устойчивых к низким температурам сортов. Исследования проводились в саду лаборатории плодводства ДВ НИИСХ в 2020-2023 гг.

Ключевые слова: слива, сорт, селекция, зимостойкость, генеративные почки.

Summary. One of the important conditions for growing and obtaining stable yields of plums in a certain area is their adaptability, and, in particular, winter hardiness. In the Khabarovsk Territory, those varieties of plum that remain viable for a long time and produce high, stable yields can be called winter-hardy. These varieties, in addition, must have a reserve of winter hardiness in particularly severe winters and in case of unfavorable factors during the growing season. When determining the winter hardiness of plants, it is necessary to take into account that the potential for resistance to low temperatures is determined not only by the genotype, but also largely depends on the emerging environmental factors and growing conditions. In most of the Far East, a stable negative temperature is established as early as mid-November, which is maintained until March inclusive. In the winter months, very low relative humidity is observed. The amount of winter precipitation is very small, the snow cover is established very late, and is very unstable. One of the most effective, which does not require increased resource costs when cultivating plums, is the use of low-temperature-resistant varieties in production. The studies were conducted in the garden of the fruit growing laboratory of the Far Eastern Research Institute of Agriculture in 2020-2023.

Key words: plum, variety, selection, winter hardiness, generative buds.

Введение. Слива по праву является одной из ведущих плодовых косточковых культур на Дальнем Востоке России. В сливе гармонично сочетаются важнейшие биологические и хозяйственно – ценные свойства такие, как высокая адаптивность к биотическим и абиотическим стрессорам Дальневосточного региона, скороплодность, ежегодная высокая урожайность и хорошие вкусовые качества плодов. Деревья сливы в условиях Среднего Приамурья практически не страдают от подопревания корневой шейки и гибели цветков от возвратных весенних заморозков [1]. Однако одним из главных сдерживающих факторов определяющий долговечность и продуктивность деревьев сливы – устойчивость к низким отрицательным температурам в зимний период [2-7].

Зимние условия Среднего Приамурья характеризуются неблагоприятными климатическими условиями. Низкие температуры устанавливаются в середине ноября и продолжают до конца марта. Самые холодные – декабрь, январь и февраль. Средняя температура в январе -19,7 °С, абсолютный минимум -41 °С. Среднегодовая сумма отрицательных температур за три зимних месяца -1588,1 °С. Такие низкие температуры обуславливаются влиянием зимних муссонов, берущих свое начало на плоскогорьях Монголии, Забайкалья и Якутии. Вместе с холодом они приносят с собой сухость воздуха и бесснежье.

Относительная влажность воздуха за три зимних месяца составляет – 67%. В результате сухости воздуха и сильными ветрами растения испаряют много воды. Потеря влаги тканями растений вызывают нередко отмирание, особенно молодого прироста деревьев сливы [8].

Зимних осадков крайне мало. За три зимних месяца в Хабаровске выпадает 21 мм, что составляет 4,1 % годового количества осадков. Снеговой покров устанавливается поздно и весьма неустойчив. Почва в течении зимы промерзает на глубину более 2 метров. Температура почвы в зоне корней сливы (20 см) опускается до 15-17,7 °С ниже нуля.

Зимы характеризуется большим количеством солнечных дней. Высокая солнечная радиация в зимнее время и особенно в конце зимы начале весны приводит к существенным колебаниям температуры воздуха в дневное и ночное время, в марте они составляют от -15 °С ночью, 0°С и выше днем. Такие колебания температуры приводят к повреждениям тканей ствола и сучьев деревьев сливы.

Таким образом, к неблагоприятным климатическим условиям, оказывающим отрицательное влияние на зимостойкость сливы в условиях Среднего Приамурья, относятся: низкие температуры воздуха, сопровождающиеся ветрами, низкая относительная влажность воздуха, большое количество солнечных дней; резкие перепады температуры осенью от положительной к устойчиво отрицательной; резкие колебания температуры ранней весной, являющиеся основной причиной образования солнечных ожогов и морозобоин [9].

К наиболее распространенным зимним повреждениям деревьев сливы в Приамурье относятся: подмерзание генеративных почек; повреждение ожогами и морозобоинами и подмерзание скелетных ветвей и штамба [1].

Цель исследования – изучить особенности зимних повреждений сливы в зависимости от их происхождения, в естественных (полевых) в условиях Среднего Приамурья. В задачи исследования входит определить зимостойкие сорта сливы для дальнейшей селекционной работы и использования в фермерских и садоводческих хозяйствах.

Условия материалы и методы. Место проведения исследований – сад лаборатории пловодства ДВ НИИСХ. Сад стационарного сортоизучения расположен в северо-восточной части г. Хабаровска. Географические координаты: широта – 48°28'57"с. ш., долгота – 135°05'01" в. д., перепады высот составляют от 63 до 74 м над уровнем моря.

Вегетационный период у сливы в условиях Среднего Приамурья начинается в конце третьей декады апреля - в середине первой декады мая. Окончание вегетации приходится на вторую декаду октября. Средняя продолжительность вегетативного периода сливы составляет – 175 дней. Сумма положительных температур во время вегетации равна 2800 – 2900 °С.

Зима холодная, но солнечная, с преобладающими юго-западными и западными ветрами. Осадки в зимний период умеренные. Средняя сумма отрицательных температур в

период покоя растений составляет -1964,4 °С. Глубина промерзания почвы в зимний период до 1,7 метров.

Годовое количество осадков колеблется от 300 до 1000 мм. На холодный период приходится 4 % годовой нормы осадков.

Оценка сортов на зимостойкость получена на основе данных наблюдений в полевых условиях в 2020-2023 гг.

Объектами исследований послужили сорта сливы селекции ДВ НИИСХ внесенных в Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию в период с 2017 по 2023 гг. (Неля, Смуглянка, Хабаровская десертная, Егоровна, Лара, Амурская рубиновая, Хабаровская янтарная, Мисс Хабаровск, Амурская роза). А также сорта сливы китайской различного географического происхождения: НИИ садоводства Сибири имени М.А. Лисавенко (Ксения, Чемальская Вкусная), Приморской плодово-ягодной опытной станции (Приморочка, Подарок Приморью, Шаровая), Федерального научного селекционно-технологического центра садоводства и питомниководства (Красный шар), Южно-Уральского научно-исследовательского института плодовоовощеводства и картофелеводства (Жемчужина Урала, Уральская золотистая) [10]. В качестве контрольного использован сорт сливы Хабаровская ранняя.

Растения для сортоизучения посажены в 2012 году по схеме 3х3 м. Саженьцы выращены на районированном подвое – сеянцах уссурийской сливы. Агротехника и уход за участком осуществлялась по общепринятой технологии для сливы [2].

Исследования проводились в соответствии с Программой и методикой сортоизучения плодовых ягодных и орехоплодных культур [11].

Результаты исследований. Климатические условия в период покоя деревьев были различными. Сумма отрицательных температур зимних месяцев 2020-2021 гг. составила -1512,0 °С. Минимальная температура воздуха наблюдалась в первой декаде января, сумма отрицательных температур -239,9 °С [12]. В целом температурный режим был чуть ниже среднемноголетних значений. Существенных повреждений деревьев отмечено не было. Наблюдалось лишь отдельные повреждения цветковых почек у сортов – Красный шар и Жемчужина Урала (таблица).

Таблица – Оценка зимостойкости сортов сливы в саду Дальневосточном научно-исследовательском институте сельского хозяйства в 2020-2023 гг.

Сорт	Генеративные почки			Скелетные ветви и штамб			Общее состояние дерева		
	2020/ 21	2021/ 22	2022/ 23	2020/ 21	2021/ 22	2022/ 23	2020/ 21	2021/ 22	2022/ 23
Амурская роза	0	3	1	0,5	1,5	1	4,5	3,5	4
Амурская рубиновая	0	3	2	0,5	3	1,5	4	3	3,5
Егоровна	0,5	2	1	0	2	1	4	4	4
Неля	0	3	1	1	2	1	3,5	3	3,5
Хабаровская десертная	0	3	1	0,5	2	0,5	4	3	4
Лара	0	4	1	1	3	2	3,5	3	3,5
Смуглянка	0	3	1	1	2	2	4	3,5	3,5
Мисс Хабаровск	0,5	2	0,5	0,5	1	1	4,5	4	4,5
Хабаровская янтарная	0	2	0	0	1	1,5	4,5	4	4,5
Хабаровская ранняя (контр.)	0,5	3	1	1	2	2	4	3	4
Ксения	1	4	3	1	3	2	3	2	3,5
Чемальская вкусная	1	4	2	2	2	2	3,5	3	3,5
Красный шар	1,5	5	2	1	3	2	4	2	3
Приморочка	0	3	2	1	2	1	4	3	4
Подарок Приморью	1	3	2	1	2	1	4	3	4
Жемчужина Урала	1,5	5	3	1	4	2	3,5	2	3
Уральская золотистая	1	5	3	1	3	3	4	2	3
Шаровая	0	4	2	1	3	2	4	3	3

Степень повреждения цветковых почек в полевых условиях оценивали следующим образом: 0 - повреждений нет, цветение обильное; 1 - число живых цветковых почек до 70% от нормы, ожидается обычный урожай; 2 - число живых цветковых почек до 30% от нормы ожидается некоторое снижение урожая; 3 - сохранилось до 10% цветковых почек, ожидается снижение урожая до 50%; 4 - сохранилось менее 10% цветковых почек, возможен слабый урожай; 5 - цветения нет, погибли все цветковые почки. Оценку степени подмерзания плодовых почек проводили путем выявления повреждений почек на срезах однолетних ветвей и по изменению цвета тканей почек. Количество поврежденных почек оценивали в процентах от их общего числа [11].

Подмерзание коры (морозобоины) проявляются на штамбах, скелетных ветвях, особенно в развилках скелетных ветвей и учитываются по шкале: 0 - подмерзания нет; 1 - поверхностное подмерзание отдельных небольших участков; 2 - глубокое подмерзание коры до древесины на небольших участках; 3 - глубокое подмерзание коры до древесины занимает до 5% окружности ствола; 4 - глубокое подмерзание коры до древесины на больших участках коры или основных скелетных ветвях; 5 - глубокое подмерзание коры с кольцевым охватом штамба, грозящее гибели дерева [11].

Общее состояние деревьев оценивали визуально по пяти балльной шкале.

Зима 2021-2022 гг. оказалась самой холодной в Хабаровске за последние 30 лет. Очень холодным был декабрь 2021 г. – среднемесячная температура воздуха оказалась ниже среднемноголетней на 2,3°C. В первой декаде декабря в 2021 г. температура воздуха опускалась до -22°C, в третьей – до -36°C, в первой декаде января 2022 г. – до -37°C. В целом январь 2022 г. оказался одним из самых холодных за всю историю наблюдения, сумма отрицательных температур января составила: 712,7°C [12]. Таким образом продолжительность очень низких среднесуточных температур продолжалась 18 суток, что крайне отрицательно сказалось на жизнеспособности разных частей и органов деревьев сливы. Так гибель генеративных почек повсеместно наблюдалась на сортах инорайонной селекции. Полностью погибли генеративные почки у сортов Красный шар и Уральская золотистая. Менее всего пострадали сорта селекции ДВ НИИСХ Егоровна, Мисс Хабаровск и Хабаровская янтарная у них повреждены до 30 % цветковых почек.

Вследствие экстремальной зимы 2021-2022 гг. произошло подмерзание штамба и скелетных ветвей у изучаемых сортов сливы. Степень подмерзания штамба и скелетных ветвей в 4 балла отмечена у сорта сливы Жемчужина Урала, в 3 бала у сортов Амурская рубиновая, Лара, Ксения, Красный шар, Уральская золотистая, Шаровая.

Визуальная оценка состояния растений после перезимовки в 2021-2022 гг. (3,5-4,0 балла) была у сортов Амурская роза, Егоровна, Смуглянка, Мисс Хабаровск, Хабаровская янтарная.

Состояние деревьев остальных изучаемых сортов сливы были оценены от 2 до 3 баллов.

В 2023 году среднемесячная температура в январе была ниже нормы на 2,7°C. Абсолютный минимум -38,5°C, в период с 21 по 26 января среднесуточные температуры были ниже -30°C [11]. В целом состояние деревьев сливы изучаемых сортов, несмотря на суровый январь оказалось удовлетворительным. Наиболее сильно подмерзли генеративные почки у сортов Жемчужина Урала и Уральская золотистая (3 балла). Отмечено глубокое подмерзание коры и морозобоины у сорта Уральская золотистая.

Наблюдения за сортами сливы в полевых условиях показали, что большинство сортов сливы, независимо от их происхождения, имели подмерзания цветковых почек и также штамба и скелетных ветвей в разной степени. Изучаемые сорта можно разделить на три группы: первая группа – относительно высокзимостойкие сорта; вторая группа – среднзимостойкие сорта; третья группа – с ограниченным запасом зимостойкости.

Исследование показало, что сорта местной селекции имеют высокую зимостойкость. Наиболее адаптированными к зимним повреждениям деревьев, сорта Амурская роза, Егоровна, Мисс Хабаровск, Хабаровская янтарная, эти сорта относятся к первой группе.

Среднезимостойкими показали себя сорта: Амурская рубиновая, Неля, Хабаровская десертная, Смуглянка, Чемальская вкусная, Красный шар, Приморочка, Подарок Приморью. Сорта с ограниченной зимостойкостью: Лара, Ксения, Жемчужина Урала, Уральская золотистая, Шаровая. Аналогичный вывод о большей адаптивности, в частности более высокой зимостойкости сортов сливы местной селекции делают и другие исследователи [13-14].

Выводы. По результатам проведенных исследований из числа изучаемых выделены сорта сливы наиболее устойчивые к зимним подмерзаниям и с максимальной оценкой состояния дерева в экстремальный 2021-2022 гг.: Егоровна, Мисс Хабаровск, Хабаровская янтарная. Интродуцированные сорта в большей степени страдают от подмерзаний цветковых почек, а также штамба и скелетных ветвей.

Библиографический список

1. Казьмин Г.Т. Дальневосточные сливы. Хабаровск: 1966, 329 с.
2. Царенко В.П. Слива на Дальнем Востоке России. Владивосток: 2014, 187 с.
3. Кичина В. В. Селекция плодовых и ягодных культур на высокий уровень зимостойкости. М.: 1999.125 с.
4. Асеева Т.А., Михайличенко О.А., Тихомирова Е.С. Энциклопедия садоводства Приамурья. Хабаровск, 2015. 243с.
5. Михайличенко О.А. Генофонд и селекция плодовых и ягодных культур в Хабаровском крае в книге: генофонд и селекция растений. Тезисы докладов III Международной конференции, посвященной 130-летию Н.И. Вавилова. 2017. С. 44.
6. Михайличенко О.А., Тихомирова Е.С. Зимостойкость новых сортов сливы в условиях Среднего Приамурья В книге: Аграрная наука - основа развития агропромышленного комплекса. тезисы докладов Всероссийской научно-практической конференции, посвященной 90-летию образования сахалинской сельскохозяйственной науки. Федеральный исследовательский центр Всероссийский институт генетических ресурсов растений имени Н.И. Вавилова, Сахалинский научно-исследовательский институт сельского хозяйства. Чебоксары, 2023. С. 23-24.
7. Гасымов Ф.М.О. Оценка морозоустойчивости сортов сливы в условиях Южного Урала // Селекция, семеноводство и технология плодово-ягодных культур и картофеля. Сборник научных трудов. Челябинск, 2021. С. 11-16
8. Гарапов Д.С. Основные задачи селекции сливы на Алтае: Генофонд и селекция растений: Доклады и сообщения V междунар. науч. конференции, 11–13 ноября 2020 г., Новосибирск, 2020, 84-88. DOI: 10.18699/GPB2020-21
9. Матюнин М.Н. Биологические особенности и селекция косточковых культур в Горном Алтае. Новосибирск: 2016, 344 с.
10. Помология. Т. III. Косточковые культуры. Орел: ВНИИСПК, 2008, 580 с.
11. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур. Под ред. Е. Н. Седова. Орел: ВНИИСПК, 1999. 608 с.
12. URL: <http://www.pogodaiklimat.ru/monitor.php> Ссылка активна на 29.07.2024
13. Васильев А.А., Гасымов Ф.М. Экологическая пластичность сортов сливы в условиях Челябинской области // Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции. 2019. Т. 180. № 2. С. 25-29. DOI: 10.30901/2227-8834-2019-2-25-29
14. Васильев А.А., Гасымов Ф.М.О. Оценка экологической пластичности сортов сливы и абрикоса // Вестник Башкирского государственного аграрного университета. 2019. № 2 (50). С. 15-20. DOI: 10.31563/1684-7628-2019-50-2-15-21

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ОБРАЗЦОВ КОНЦЕНТРАТА ВИТАМИНА А В КОРМЛЕНИИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПТИЦЫ

Л. И. Наумова, Е. Б. Шукюрова

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Хабаровский Федеральный исследовательский центр Дальневосточного отделения Российской академии наук - обособленное подразделение Дальневосточный научно-исследовательский институт сельского хозяйства, 680521 Хабаровский край, с. Восточное, ул. Клубная, 13
e-mail: dvniish_delo@mail.ru, dvniishimngen@mail.ru

USE OF VITAMIN A FEED CONCENTRATE IN THE RATIONS OF LAYING HENS OF THE PARENT FLOCK

L.I. Naumova, E.B. Shukyurova

Far Eastern Agriculture Research Institute, Khabarovsk, Russian Federation, 680521 Habarovsk Krai, Vostochnoye village, Klubnaya str., 13, Russia, e-mail: dvniish_delo@mail.ru, dvniishimngen@mail.ru

Резюме. Главное условие достижения высоких результатов в птицеводстве – правильное кормление. Если рацион не сбалансирован по необходимым питательным веществам или содержит недостаточное их количество, то продуктивные показатели кур-несушек снижаются. В настоящей работе мы использовали в кормлении сельскохозяйственной птицы кормовой концентрат витамина А Смарт Арвитол 1000 и Смарт Арвитол 500. Этот продукт производит консорциум «Арника» Приморского края. Если говорить о витаминах вообще, то это понятие является не очень определенным, но, тем не менее, витамины препятствуют возникновению так называемых авитаминозов у человека, животных и птицы. Что касается витамина А, его собирательный термин включает следующие химические соединения: ретинол (спирт), ретиналь (альдегид) и ретиновую кислоту, которая не накапливается в организме. Эти различные формы витамина А называются ретиноидами. Некоторые соединения класса полиизопреноидных растительных пигментов (каротиноиды) могут использоваться в организме птицы для синтеза ретиноидов (например, из β -каротина) и, следовательно, обладают активностью витамина А. Однако, превращение в метаболизме каротиноидов в витамин А зависит от вида птицы, дозировки и количества витамина А в корме. Поэтому потребность птицы в витамине А покрывается добавлением в рацион синтетического ретинола. Недостаток витамина А в рационах птицы может привести к серьезным нарушениям роста и формирования костной ткани, к патологическим изменениям кожи и слизистых оболочек, а также к нарушению зрительной способности. В дополнение к росту повышенной восприимчивости к заболеваниям также возникают репродуктивные расстройства (1).

В связи с вышеизложенным, целью научно-исследовательской работы является изучение показателей биодоступности кормового концентрата витамина А в составе кормовой смеси для сельскохозяйственной птицы и его влияния на продуктивные показатели кур.

Исследования проводили на базе АОО ППЗ «Хабаровский» на курах несушках кросса «Декалб белый». В период зоотехнических и физиологических опытов птиц с 250 до 340 дневного возраста содержали в клетках по 35 голов в группе. Всего было отобрано 3 группы кур-аналогов по живой массе, одного возраста. Первая группа – контрольная, вторая и третья группы – опытные.

Контрольная группа получала комбикорм, сбалансированный по всем питательным веществам в соответствии с возрастным периодом. Птица второй опытной группы получала комбикорм с добавкой кормового витамина Смарт Арвитол 1000, а третьей опытной группе - Смарт Арвитол 500 в дозе 0,3 грамма и 0,6 грамм на голову соответственно. В результате эксперимента установлено, что переваримость и использование питательных веществ корма птицей из опытных групп превышали показатели переваримости сухого вещества корма, жира и использование азота в сравнении с контролем. Яйценоскость на несушку в контрольной группе была на 3,1% ниже, чем во второй опытной группе и на 4,7% меньше, чем в третьей. Конверсия корма и индекс эффективности продуктивности при применении кормового витамина также достоверно выше, чем в контрольной группе. Вместе с тем, не было выявлено существенных различий по живой массе и массе яиц обоих опытных групп в сравнении с контролем.

Введение в рацион птицы кормового витамина А Смарт Арвитол 1000 и 500 стимулирует развитие сельскохозяйственной птицы, активизирует обмен веществ, снижает затраты корма на продукцию и увеличивает последующую яичную продуктивность.

Ключевые слова: куры-несушки, живая масса, использование корма, переваримость, кормовой концентрат, витамин А.

Summary. The main condition for achieving high results in poultry farming is proper feeding. If the diet is not balanced in terms of the necessary nutrients or contains insufficient amounts of them, then the productive indicators of laying hens decrease.

According to this statement, in this work we used vitamin A feed concentrate Smart Arvitол 1000 and Smart Arvitол 500 in feeding poultry. this product is produced by the Arnica consortium of Primorsky Krai. If we talk about vitamins in general, then this concept is not very definite, nevertheless vitamins prevent the occurrence of diseases of the so-called vitamin deficiency in humans, animals and birds. As for vitamin A, its collective term includes the following chemical compounds: retinol (alcohol), retinal (aldehyde) and retinoic acid, which does not accumulate in the body. These various forms of vitamin A are called retinoids. Some compounds of the class of polyisoprenoid plant pigments (carotinoids) can be used in the poultry body for the synthesis of retinoids (for example, from beta-carotene) and, therefore, have the activity of vitamin A. However, the conversion in the metabolism of carotinoids into vitamin A depends on the type of bird, dosage and amount of vitamin A in the feed. Therefore, the poultry's need for vitamin A is covered by the addition of synthetic retinol to the diet. The lack of vitamin A in poultry diets can lead to serious violations of the growth and formation of bone tissue, to pathological changes in the skin and mucous membranes, as well as to impaired visual ability. In addition to increased susceptibility to diseases, reproductive disorders also occur [1].

In connection with the above, the purpose of the research work is to study the bioavailability of vitamin A feed concentrate as part of a feed mixture for poultry and its effect on the productive indicators of chickens.

The research was carried out on the basis of the AOO PPZ "Khabarovsk" on laying hens of the Dekalb White cross. During the period of zootechnical and physiological experiments, birds from 250 to 340 days of age were kept in cages of 35 heads per group. In total, 3 groups of chickens-analogues in live weight, of the same age were selected. The first group is a control group, the second and third groups are experienced.

The control group received compound feed balanced in all nutrients in accordance with the age period. The poultry of the second experimental group received compound feed with the addition of the feed vitamin Smart Arvitол 1000, and the third experimental group received Smart Arvitол 500 at a dose of 0.3 grams and 0.6 grams per head, respectively. As a result of the experiment, it was found that the digestibility and use of feed nutrients by poultry from the experimental groups exceeded the digestibility of dry matter of feed, fat and nitrogen use in comparison with the control. Egg production per laying hen in the control group was 3.1% lower than in the second experimental group and 4.7% less than in the third. Feed conversion and productivity efficiency index when

using feed vitamin are also significantly higher than in the control group. At the same time, there were no significant differences in the live weight and egg weight of both experimental groups in comparison with the control.

The introduction of feed vitamin A Smart Arvitol 1000 and 500 into the poultry diet stimulates the development of poultry, activates metabolism, reduces feed costs for products and increases subsequent egg productivity.

Keywords: laying hens, live weight, feed use, digestibility, feed concentrate, vitamin A.

В современных условиях актуальны два относительно самостоятельных, но вместе с тем взаимосвязанных аспекта: питание и биотрансформация (высокоспецифичные реакции, осуществляемые в организме как с естественными для них, так и с чужеродными веществами) компонентов пищи и чужеродных веществ в организме человека и животных.

Химический состав пищи или корма, как в традиционном его понимании (содержание пищевых и биологически активных веществ – белков, жиров, углеводов, витаминов, макро- и микроэлементов), так и с учетом неалиментарных (непищевых) компонентов, оказывает регулирующее влияние практически на все системы живого организма, отвечающие за транспорт, метаболизм, обезвреживание и элиминацию (выведение) ксенобиотиков (чужеродных веществ) (2).

Как показывает практика, организм человека и животных нуждается в оптимальном количестве минеральных элементов, витаминов, аминокислот (3). Поэтому введение биологически активных добавок в рационы усиливает физиологические процессы в организме, улучшает обмен веществ, повышает энергию роста, увеличивает прирост живой массы и продуктивные показатели сельскохозяйственных животных и птицы.

Анализ результатов научных исследований по включению пищевых добавок, витаминов в продукты питания и опыт передовых хозяйств свидетельствует об эффективности использования биологически активных веществ и витаминов в животноводстве и птицеводстве, при условии их введения в оптимальных количествах и в строго обоснованных соотношениях (4).

Генетический потенциал современных зарубежных и отечественных яичных кроссов кур находится на уровне 85-87 % яйцекладки в течении 13 месяцев их продуктивного использования, с получением 330 и более яиц на 1 начальную несушку. Однако реализовать этот генетический потенциал весьма проблематично, особенно для зарубежных кроссов, селекция которых проводилась в стабильных, с биологических позиций технологических условиях (5).

Главное условие достижения высоких результатов в птицеводстве – правильное кормление. Если же рацион не сбалансирован по всем необходимым питательным веществам или содержит недостаточное их количество, то падает яйценоскость, уменьшается масса яиц, ухудшаются их инкубационные качества, снижаются результаты выводимости яиц (6).

Вместе с тем, получить и усвоить все необходимые вещества из корма практически невозможно. Для того, чтобы птица получила максимум полезных веществ и хорошо развивалась, ей необходим регулярный прием премиксов. Премикс – это технологическое понятие, в переводе с английского обозначает «предварительно смешивать». То есть это сухое кормовое средство, представляющее собой смесь в определенной пропорции различных ингредиентов – витаминов, микро- и макроэлементов, аминокислот и прочих веществ, поддерживающих рост, жизнедеятельность, продуктивность птицы (7). Раскрытие генетического потенциала современных пород и кроссов кур требует высокого потребления корма, следовательно, без премиксов не обойтись. При этом однородное и высокоточное дозирование и смешивание премикса позволит донести все необходимые вещества до каждой головы птицы.

Традиционный состав премиксов предусматривает включение витаминов А, Д, Е, В, С, микро- и макроэлементов: Ca, Zn, Cu, Mg, J, Se и др. Все витамины, содержащиеся в кормах, различаются по растворимости и по физиологическому действию. Кроме того, количество

терапевтически активного вещества, которое достигло бы системного кровотока и стало доступно в организме сельскохозяйственной птицы, характеризует биодоступность препарата.

Все витамины подразделяют на водорастворимые и жирорастворимые.

Витамин А относится к жирорастворимым и представляет группу близких по химическому строению веществ, которая включает ретинол (витамин А1, аксерофтол) и другие ретиноиды, обладающие сходной биологической активностью: дегидроретинол (витамин А2), ретиналь (ретилен, альдегид витамина А1) и ретиноевую кислоту (8). К провитаминам А относятся каротиноиды, которые являются метаболическими предшественниками витамина А; наиболее важным среди них является β-каротин. Ретиноиды содержатся в продуктах животного происхождения, а каротиноиды – растительных. Все эти вещества хорошо растворимы в неполярных органических растворителях (например, в маслах) и плохо растворимы в воде. Витамин А депонируется в печени, может накапливаться в тканях. Содержание его в печени прямо пропорционально введённому в организм количеству, а концентрация витамина А в крови пропорциональна логарифму количества его в печени (9).

Большое число исследований проведено по изучению каротиноидов. По химической природе – это тетрапиреновые пигменты с окраской от бледно-желтой до темно-красной (10), которые синтезируются растениями, микроорганизмами, а также некоторыми водорослями и грибами. Вместе с тем, организм животных синтезировать каротиноиды не способен (11). Природные каротиноиды недавно были включены в категорию антиоксидантов. Антиоксидантные свойства их обусловлены взаимодействиями с другими антиоксидантами, такими как витамины Е и С (12, 13).

Известно, что каротиноиды снижают риск возникновения некоторых видов злокачественных новообразований, сердечно-сосудистых заболеваний, болезней глаз (14-17).

Основной источник каротиноидов в рационе животных и птиц – это растения. Содержание в них каротиноидов и биологическая доступность зависят от вида растения, его зрелости, условий выращивания и хранения (18, 19).

Биодоступность каротиноидов сильно варьирует и зависит как от вида растения, так от структуры каротиноида, степени его освобождения из пищевой матрицы, технологии переработки, уровня потребления и величины абсорбции в кишечнике, интенсивности транспорта липопротеиновыми фракциями, биохимических превращений и специфического аккумулялирования каротиноидов в той или иной ткани, а также от пищевого статуса организма (20, 21). Так же биодоступность каротиноидов зависит от их химической формулы (22).

Известно, что каротиноиды легко накапливаются в яичном желтке и их биодоступность из пищевых яиц выше, чем из растений (23, 24). Каротиноидный профиль яиц зависит от рациона несушек, который может направленно его изменять (25, 26).

Поскольку большинство каротиноидов жирорастворимые, их всасывание и метаболизация связаны со всасыванием жиров. Всасывание каротиноидов у кур связано с метаболизмом кормовых жиров, на их доступность для птицы оказывают влияние возраст птицы и содержание жира в рационе. В раннем возрасте эффективность переваривания жиров у кур низкая, поэтому всасывание каротиноидов невелико, но с возрастом увеличивается (27).

Учеными также проведены фундаментальные исследования и по выяснению причин неудовлетворительной А-витаминной обеспеченности организма. Было выявлено, что это связано, прежде всего, с фракционным составом потребляемого каротина. Установлено, что низкая доступность каротина кормов и неудовлетворительное его превращение в организме животных в витамин А обусловлено нарушением соотношения в рационе кальция и цинка (28).

Также было доказано, что каротиноиды в кормах легко окисляются и разрушаются под влиянием света, кислорода, дыхания клеток. В связи с этим, в продолжение исследований

роли каротиноидов в питании животных, был обоснован способ повышения продуктивности животных и птицы. Обогащение скормливаемых кормов препаратами, насыщенными антиоксидантной витаминно-минеральной группой способствует улучшению питания животных. Препараты такого состава, в отличие от традиционных кормовых источников каротина улучшают А-витаминный статус, и обладают антитоксичными, антиоксидантными, иммуностимулирующими свойствами (29).

Например, было установлено, что использование А-витаминного препарата «Карцесел» в составе комбикорма для ремонтного молодняка и кур-несушек позволяет увеличить живую массу к 18-недельному возрасту – соответственно, на 1,62 и 3,90 %. У кур-несушек происходит повышение яйценоскости на начальную (на 9,12 %) и среднюю (на 5,69 %) несушку, интенсивности яйцекладки на 4,6 %, инкубационных качеств и увеличение выхода инкубационных яиц на 2,15 %, выводимости яиц на 1,99 % и вывода молодняка на 4,83 %, конверсии корма на 6,25 %, а рентабельности производства яиц на 5,41 % (30, 31).

С практической точки зрения витамин А можно рассматривать как наиболее важный среди всех остальных витаминов. Этот витамин необходим для нормального роста, зрения, дифференцировки и пролиферации широкого спектра эпителиальных тканей, роста костей, воспроизводительной функции и эмбрионального развития (32).

Потребность в витамине А зависит от широкого спектра экологических, генетических и питательных факторов. Поэтому точное количество ретинола и его метаболитов, необходимое для максимизации продуктивности и здоровья сельскохозяйственной птицы, зависит от множества факторов (33).

Была доказана необходимость ввода в дефицитные по каротину рационы А-витаминные препараты. В результате чего отмечалось повышение продуктивности животных и птицы и улучшалось качество их продукции (34). Минимальные уровни витамина А в комбикормах, рекомендуемые научными организациями - Национальным исследовательским комитетом США (NRC) и Обществом по физиологии кормления в Германии основаны на потребностях здоровой птицы в идеальных условиях содержания. Однако в практических условиях при расчете в потребности витамина А необходимо учитывать следующие особенности птицы:

- генетические различия между породами и кроссами;
- варьирование в передаче ретинола от кур-несушек к цыплятам (через яйцо);
- различия в биодоступности различных коммерческих продуктов витамина А;
- высокая потребность в витамине А из-за болезни или стресса (33).

Таким образом, оценка эффективности в кормлении птиц нового разработанного концентрата является непременным условием для вывода товара на рынок. В качестве объекта исследования рассматривался новый кормовой концентрат витамина А: Смарт Арвитол, с содержанием витамина А 1 000 000 МЕ/г (Смарт Арвитол 1000) и 500 000 МЕ/г (Смарт Арвитол 500), который позволит улучшить уровень обменных процессов, обеспечивающих нормальное физиологическое состояние и продуктивность птицы.

Целью работы было изучение влияния кормового концентрата витамина А Смарт Арвитол 1000 и Смарт Арвитол 500 на физиологическое состояние и продуктивность сельскохозяйственной птицы. Для достижения цели были поставлены следующие задачи:

- изучить изменение показателей, характеризующих продуктивность сельскохозяйственной птицы;
- определить переваримость питательных веществ, морфологические и биохимические показатели крови;
- определить конверсию корма и индекс продуктивности кур-несушек.

Концентрат витамина А Смарт Арвитол 1000 и Смарт Арвитол 500 представляет собой сыпучий порошок ретинола ацетат, защищенный специальной оболочкой, нерастворимой в воде и органических растворителях. Повышенная стабильность достигается уникальной технологией производства оболочки, что облегчает использование концентрата витамина А в агрессивных премиксах и производстве кормов, а также обеспечивает хорошую

смешиваемость в кормах. Содержание витамина А – минимум 1 000 000 МЕ/г и 500 000 МЕ/г соответственно, в концентратах Смарт Арвитол 1000 и Смарт Арвитол 500.

Методика. Исследования проводились в 2022 году на базе АОО ППЗ «Хабаровский» на курах-несушках кросса «Декалб белый».

В период зоотехнических и физиологических опытов птицу с 250 до 340 дневного возраста содержали в клетках по 30 голов в группе. Было отобрано 3 группы кур-аналогов по живой массе одного возраста: контрольная группа и две опытные. Световой, температурный и влажностный режимы, фронт кормления и поения соответствовали рекомендациям ВНИТИП (35).

Контрольная группа получала основной рацион, сбалансированный по всем питательным веществам в соответствии с возрастными периодами. Птицу 2-ой и 3-ей опытной группы кормили комбикормом с добавкой кормового витамина Смарт Арвитол А 1000 и Смарт Арвитол 500 в дозе 0,3 грамма и 0,6 грамм на голову соответственно (см. табл. 1).

Таблица 1 – Схема опыта

Группа	Особенности кормления
1 контрольная	Основной рацион (ОР) принятый в хозяйстве согласно рекомендациям для кросса
2 опытная	ОР с вводом в рацион Смарт Арвитол А 1000
3 опытная	ОР с вводом в рацион Смарт Арвитол А 500

Кур-несушек кормили комбикормом следующей питательности: обменная энергия 270 ккал/100г, сырой протеин – 17%, кальций – 3%, фосфор – 0,7%, натрий – 0,3%. Обогащение корма для птицы витамином А в опытных группах составила 15000 МЕ на 1кг корма. Контрольная группа новый продукт содержащий витамин А не получала. Птицу всех групп взвешивали перед началом опыта и в конце опыта. Клинико-физиологическое состояние и сохранность птицы определяли путем ежедневного ее осмотра.

Учет яйценоскости проводили по группам в расчете на среднюю несушку за весь период опыта. Интенсивность яйценоскости Ия (%) рассчитывали по формуле:

$$\text{Ия} = \frac{N}{H} \times 100,$$

где N - количество яиц, снесенных за период опыта, шт; H - количество дней.

Продолжительность опыта составила 90 дней. Анализ корма и помета был выполнен лабораторией АОО ППЗ «Хабаровский». Были определены такие показатели, как сырой протеин, сырая клетчатка, сырой жир, кальций и фосфор.

В 270-дневном возрасте провели балансовый опыт, для чего из каждой группы отобрали по 5 голов кур со средней живой массой. Птицу поместили в специальные клетки. Предварительный период опыта длился 5 суток, учетный – 7. Регистрировали потребление корма в учетный период и количество выделенного помета. Аммиак в средней пробе помета фиксировали 0,1н раствором щавелевой кислоты (4 мл/100 г помета). По окончании балансового опыта образцы высушивали при температуре 60-70°C. По данным ежесуточного учета массы корма и помета, а также анализа их состава, рассчитали количество выделенных и усвоенных веществ.

Микроэлементы в кормах были определены методом атомного эмиссионного спектрального анализа. Морфологический и биохимический анализ крови цыплят, корма и помета выполнен в химико-аналитической лаборатории КГБУ «Хабаровская краевая ветеринарная лаборатория».

Во время опыта учитывали следующие показатели: физиологическое состояние птицы, сохранность поголовья, яйценоскость, масса яиц, воспроизводительные качества, использование питательных веществ, затраты корма на единицу продукции.

Была проведена статистическая обработка полученных результатов: определяли средние значения (М) и стандартную ошибку средних. Достоверность различий оценивали

по t-критерию Стьюдента. Различия считали статистически значимыми при $p \leq 0,05$, $p \leq 0,001$.

Результаты исследований. Основными показателями, характеризующими яичную продуктивность сельскохозяйственной птицы, являются яйценоскость на несушку, интенсивность яйценоскости, масса яиц и выход яйцемассы. Данные по этим показателям представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Показатели продуктивности кур опытных групп

Показатели	Группа		
	1 (контрольная)	2 опытная	3 опытная
Произведено яиц, шт.	2163,0	2229,0	2156,0
Интенсивность яйценоскости, %	82,2	85,6	87,8
Яйценоскость на несушку, шт.	72,1 $\pm$ 2,3	74,3 $\pm$ 2,9	75,2 $\pm$ 3,1
Сохранность (с учетом падеж + выбраковка), %	92,6	94,1	94,5
Живая масса кур в 270 дн. жизни, г	1547 $\pm$ 101	1575 $\pm$ 83	1583 $\pm$ 86
Масса яиц в 300 дн.г	64,3 $\pm$ 1,9	65,8 $\pm$ 1,8	66,4 $\pm$ 1,7

Яйценоскость на несушку в контрольной группе была на 3,1 % ниже, чем во второй опытной и на 4,7 % меньше, чем в третьей опытной группе. Между живой массой кур достоверной разницы в контрольной и опытных группах не обнаружено. Масса яиц во всех группах, практически была одинаковой ($p \leq 0,05$).

Продолжительность использования кур-несушек во многом определяется показателем интенсивности яйценоскости. Несушки не в состоянии сохранять высокий уровень яйцекладки без организации их полноценного кормления.

В обеих опытных группах высокая интенсивность яйценоскости отмечалась на всем протяжении опыта. Если в начале опыта (250-дневный возраст) различия по интенсивности яйценоскости между группами были в среднем 0,2 % в пользу опытных групп, то через месяц (280-дневный возраст) интенсивность яйценоскости в опытных группах уже была выше на 1,5-1,8 % по сравнению с контролем. Таким образом, применение кормового витамина А 1000 и витамина А 500 в кормлении кур-несушек оказало положительное влияние на интенсивность яйценоскости.

Результаты физиологического (балансового опыта), проведенного в 270-дневном возрасте кур, показали различия по переваримости сухого вещества корма, жира и использования азота между птицей контрольной и опытных групп. Некоторое преимущество использования корма было у кур 3-ей опытной группы (см. таб. 3).

Таблица 3 – Переваримость питательных веществ и усвоение кальция и фосфора, %

Группы кур	Сырой протеин	Сырой жир	Сырая клетчатка	Кальций	Фосфор
1-контрольная	66,9 $\pm$ 1,2	62,0 $\pm$ 1,3	10,1 $\pm$ 0,3	40,2 $\pm$ 3,1	38,0 $\pm$ 2,5
2-я опытная	71,2 $\pm$ 1,8	63,8 $\pm$ 1,3	10,8 $\pm$ 0,3	41,4 $\pm$ 2,9	40,1 $\pm$ 2,4
3-я опытная	74,9 $\pm$ 1,8	67,0 $\pm$ 1,6	11,4 $\pm$ 0,3	47,0 $\pm$ 2,9	42,5 $\pm$ 2,4

В этой группе наблюдался и самый высокий коэффициент усвоения кальция и фосфора – 47,2 и 42,5 % соответственно, т.е. на 14,6 и 10,1 % выше, чем в контрольной группе. Для 2-й группы разница показателей переваримости и усвоения питательных веществ относительно контроля составляла 0,3–2,6 %, а по кальцию и фосфору – соответственно 6,0-5,2%.

Таким образом, по результатам балансового опыта установлено, что введение в рацион кур-несушек кормового концентрата «Арвитол Витамин А» положительно сказалось на переваримости и усвоении курами-несушками питательных веществ рациона.

За весь период наблюдения расход корма на 10 яиц составил во второй и третьей опытных группах соответственно, 1,63 кг и 1,44 кг, т. е. показатель был ниже контроля в среднем на 1,8%. Конверсия корма в опытных группах превышала контроль в среднем на 9,4%, при $p \leq 0,001$ (см. табл. 4).

Таблица 4 – Затраты корма, конверсия корма и индекс эффективности продуктивности кур-несушек

Группы кур	Затраты на 10 яиц, кг	Конверсия корма, %	Индекс эффективности продуктивности
1 (контрольная)	1,87 ± 0,1	31,7±0,4	34,5
2 (опытная)	1,63 ±0,1	33,8±0,3	34,9
3 (опытная)	1,44 ±0,1	35,7±0,3	38,3

Индекс эффективности продуктивности, характеризующий хозяйственную ценность несушек, также был выше в опытных группах в сравнении с контролем. У кур 3 опытной группы этот показатель был выше контроля на 9,0 %.

Результаты данного исследования свидетельствуют, что включение в рацион кур-несушек кормового концентрата Витамин А повышало переваримость основных питательных веществ, увеличилась продуктивность, снизились затраты корма на продукцию. Куры опытных групп характеризовались более высоким уровнем конверсии корма в сравнении с контролем.

На следующем этапе исследований был выполнен биохимический анализ сыворотки крови птицы (табл. 5).

Таблица 5 – Морфологический и биохимические показатели сыворотки крови (M±m)

Показатели	Группы кур			Норма
	1- Контрольная	2-я опытная	3-я опытная	
Гемоглобин, г/л	81,1 ± 0,9	86,4 ± 1,1	87,2 ± 1,3	81–89
Лейкоциты, $n \cdot 10^9$ /л	30,0 ± 0,2	30,9 ± 0,2	32,1 ± 0,2	30–32,5
Эритроциты, $n \cdot 10^{12}$ /л	2,37 ± 0,1	2,62 ± 0,1	2,74 ± 0,1	2,26–3,6
Общий белок, г/л	53,1 ± 1,2	57,4± 1,6	58,8 ± 1,7	53,5–60,3
Кальций, мм/л	2,8 ± 0,0	2,9 ± 0,0	3,3 ± 0,1	2,8–4,0
Фосфор, мм/л	1,98 ± 0,0	2,1 ± 0,0	2,2 ± 0,1	1,9–3,03
Резервная щелочность, % CO ₂	40,9 ± 0,2	41,6 ± 0,1	42,9 ± 0,2	38–42

Нами установлено, что нормативам соответствовала в большей степени 2-ая и 3-я опытная группа кур. У кур контрольной группы содержание в крови общего белка находилось ниже физиологической нормы. Это связано с дефицитом в рационе минеральных веществ, что привело к неполноценному минеральному и белковому питанию и в целом к низкому уровню обмена веществ.

Заключение. Таким образом, по результатам исследования было достоверно выявлено, что введение в рацион сельскохозяйственной птицы концентрата витамина А Смарт Арвитол 1000 и Смарт Арвитол 500 стимулирует развитие сельскохозяйственной птицы, улучшает переваримость и активизирует обмен веществ, увеличивает последующую яичную продуктивность, и, при этом, снижает затраты и увеличивает конверсию корма.

Библиографический список

1. Шубин С.В., Долгополов В.Н. Болезни витаминной недостаточности в промышленном птицеводстве, профилактика и лечение // Птицеводство. 2015. № 5. С. 13–20.
2. Ващенко Е.П. Повышение полноценности кормления крупного рогатого скота // Вестник Брянской государственной сельскохозяйственной академии. 2009. № 6. С. 11–17.

3. Тармаева И.Ю., Боева А.В. Минеральные вещества, витамины: их роль в организме. Проблемы микронутриентной недостаточности. Учебное пособие. Иркутск: ИГМУ. 2014. 89 с.
4. Старикова Н.П. Биологически активные добавки: состояние и проблемы. Монография. Хабаровск. 2005. 123 с.
5. Фисинин В.И., Егоров И.А. Научные основы кормления сельскохозяйственной птицы / Фисинин В.И. И.А. Егоров, Т.М. Околелова, Ш.А. Имангулов // Сергиев Посад. 2009. 352 с.
6. Барихина М.Ю., Шацких Е.В. Влияние кормовой добавки Гидролактин на морфо-биохимические и инкубационные качества яиц кур-несушек // Аграрный вестник Урала. 2012. № 10. С. 27–28.
7. Борисов Н. Формула правильного премикса // Эффективное животноводство. 2021. № 3(169).
8. Морозкина Т.С., Мойсенок А.Г. Витамины. Монография // Минск: Асар. 2002. 112 с.
9. Улитко В.Е. Инновационные подходы в решении проблемных вопросов в кормлении сельскохозяйственных животных // Вестник Ульяновской ГСХА. 2014. № 4(28). 136–146.
10. Wagner K.H., Elmadfa I. Biological relevance of terpenoids. Overview focusing on mono-, di- and tetraterpenes // Ann. Nutr. Metab. 2003. № 47. P. 95–106.
11. Oliver J., Palou A. Chromatographic determination of carotenoids in foods // Journal of Chromatography A. 2000. № 881(1-2). P. 543–555.
12. Gammone M.A., Riccioni G. Marine carotenoids against oxidative stress: effects on human health / M.A.Gammone, G. Riccioni, N. D'Orazio. // Marines Drugs. 2015. № 13(10). P. 6226–6246.
13. Surai P.F. Natural antioxidants in avian nutrition and reproduction // Nottingham University Press. Nottingham. UK. 2002. 42 p.
14. Bakan E., Akbulut Z.T. Carotenoids in foods and their effects on human health / E. Bakan, Z.T. Akbulut A.L., Inanç // Acad. Food J. 2014. № 12(2). P. 61–68.
15. Tapiero H., Townsend D.M., Tew K.D. The role of carotenoids in the prevention of human pathologies // Biomedicine & Pharmacotherapy. 2004. № 58(2). P. 100–110.
16. Buijsse B., Feskens E.J. Plasma carotene and alpha-tocopherol in relation to 10-y all-cause and cause-specific mortality in European elderly: the survey in Europe on nutrition and the elderly, a concerted action (SENECA) / B. Buijsse, E.J. Feskens, D. Schlettwein-Gsell, M. Ferry, F.J. Kok, D. Kromhout, L.C. de Groot // The American Journal of Clinical Nutrition. 2005. № 82(4). P. 879–886.
17. Саксонова Е.О. Лютеин и зеаксантин — основные компоненты антиоксидантной системы защиты глаза // Российский медицинский журнал. 2005. № 13(2). С. 124–129.
18. Lessin W.J., Catigani G.I. Quantification of cis-trans isomers of provitamin A carotenoids in fresh and processed fruits and vegetables / W.J. Lessin, G.I. Catigani, S.J. Schwartz // J. Agric. Food Chem. 1997. № 45(10). P. 3728–3732.
19. Нилова Л.П., Потороко И.Ю. Каротиноиды в растительных пищевых системах // Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: пищевые и биотехнологии. 2021. № 9 (4). С. 54–69.
20. Southon S., Faulks R. Carotenoids in food: bioavailability and functional benefits / S. Southon, R. Faulks, I. Johnson, G. Williamson // Phytochemical functional foods (eds.). CRC Press, Boca Raton, Boston-NY-Washington, DC. 2003. P. 107–127.
21. Голубкина Н.А., Пышная О.Н. Биологическое значение каротиноидов / Н.А. Голубкина, О.Н. Пышная, Н.В. Бондарева // Овощи России. 2010. № 2. С. 26–40.
22. Новиков В.С., Кузнецов С.М. Анализ природных и синтетических соединений, содержащих полиеновые цепи, методом спектроскопии комбинационного рассеяния / В.С. Новиков, С.М. Кузнецов, В. В. Кузьмин, К.А. Прохоров, Е.А. Сагитова, М.Е. Дарвин, Ю. Ладеманн, Л.Ю. Устынюк, Г.Ю. Николаева // Доклады Российской академии наук. Физика, технические науки. 2021. № 500 (1). С. 26–33.

23. Surai P.F., Speake B.K. Carotenoids in avian nutrition and embryonic development. 1. Absorption, availability and levels in plasma and egg yolk / P.F. Surai, B.K. Speake, N.H.C. Sparks // J. Poult. Sci. 2001. № 38. P. 1-27.
24. Surai P.F., Speake B.K. Carotenoids in avian nutrition and embryonic development. 2. Antioxidant properties and discrimination in embryonic tissues / P.F. Surai, B.K. Speake, N.H.C. Sparks // J. Poult. Sci. 2001. № 38. P. 117–145.
25. Фисинин В.И., Штеле А.Л. Каротиноиды в пищевых яйцах: проблемы и решения // Птица и птицепродукты. 2008. № 5. С. 58–60.
26. Фисинин В.И., Штеле А.Л. Каротиноиды в пищевых яйцах: проблемы и решения // Птица и птицепродукты. 2008. № 6. С. 50–52.
27. Tanchaorenrat P., Ravindran V. Influence of age on the apparent metabolisable energy and total tract apparent fat digestibility of different fat sources for broiler chickens / P. Tanchaorenrat, V. Ravindran, F. Zaefarian, G. Ravindran // Animal Feed Science and Technology. 2013. № 186(3-4). P. 186–192.
28. Улитко В.Е., Корниенко А.В. Влияние разного уровня цинка в рационе свиноматок на обеспечение их витамином А и химический состав молозива и молока / В.Е. Улитко, А.В. Корниенко, Л.А. Пыхтина // Актуальные проблемы развития отрасли свиноводства. Николаев. 2002. № 3. С. 285–290.
29. Лифанова С.П. Влияние антиоксидантного витаминно-минерального препарата «Карцесел» на продуктивность коров, технологические и экологические качества молока и продуктов его переработки // Вестник Ульяновской ГСА. 2012. № 1(17). 45–48.
30. Позмогов К.В. Ерисанова О.Е. Карцесел в комбикормах кур-несушек и его влияние на их иммунный статус и инкубационные качества яиц / К.В. Позмогов, О.Е. Ерисанова, В.Е. Улитко // Зоотехния. 2011. № 4. С. 19–20.
31. Ерисанова О.Е., Улитко В.Е. Морфобиохимические показатели крови и функциональное состояние печени кур при потреблении бета-каротина / О.Е. Ерисанова, В.Е. Улитко, Л.Ю. Гуляева // Зоотехния. 2011. № 8. С. 12–14.
33. Улитко В.И. Инновационные подходы в решении проблемных вопросов в кормлении сельскохозяйственных животных // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. 2014. № 4(28). С. 136–146.
33. Шестак Е. Оптимальное количество витамина А в рационах птицы // Комбикорма. 2019. № 1. С. 56–60.
34. Носков Б.С., Король В.Ф. Применение каротиносодержащих комплексов в птицеводстве // Зоотехния. 2011 № 3. С. 21–22.
35. Имангулов Ш.А., Егоров И.А. Методика проведения научных и производственных исследований по кормлению сельскохозяйственной птицы / Ш.А. Имангулов, И.А. Егоров, Т.М. Околелова. Сергиев Посад. 2004. 43 с.

КАЧЕСТВО ИНКУБАЦИОННЫХ ЯИЦ КУР-НЕСУШЕК ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ В РАЦИОНЕ ЙОДА

Н.А. Овчинникова

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Хабаровский Федеральный исследовательский центр Дальневосточного отделения Российской академии наук
обособленное подразделение Дальневосточный научно-исследовательский институт
сельского хозяйства, с Восточное. Хабаровский край,
e-mail: natali7918@bk.ru

N.A. Ovchinniova

Federal State Budgetary institution of Science Khabarovsk Federal research center Far Eastern
Agricultural Research Institute, Khabarovskij kraj, s.Vostochnoe, Klubnaya, 13,
e-mail: natali7918@bk.ru

Аннотация: На госплемптице заводе «Хабаровский» на курах яичного направления кросса «В-12» изучено влияние разных доз йода в рационах кур- несущек родительского стада на инкубационное качество яиц. В результате проведенного опыта установлено, что наиболее эффективна доза йода в количестве – 1,5 мг/кг корма оплодотворённых яиц выше на 0,8%, выведено цыплят на 4,5% больше по сравнению с контролем. Масса суточных цыплят из яиц всех опытных групп была выше чем у цыплят контрольной группы на 0,6 – 4,2 г. Применение йода в дозе 1,5 мг/кг корма улучшает качество инкубационных яиц и способствует реализации генетического потенциала птицы родительского стада.

Ключевые слова: йод, инкубация, выводимость, живая масса суточных цыплят, интерьерные показатели суточных цыплят

Abstract: At the "Khabarovsk" state breeding poultry farm, the effect of different doses of iodine in the diets of laying hens of the "V-12" cross on the incubation quality of eggs was studied. The results of the experiment showed that the most effective dose of iodine was 1.5 mg/kg of feed. This resulted in 0.8% higher fertilization rate, 4.5% more chicks hatched compared to the control group. The weight of day-old chicks from all experimental groups was higher than that of the control group by 0.6 – 4.2 g. The use of iodine at a dose of 1.5 mg/kg of feed improves the quality of hatching eggs and contributes to the realization of the genetic potential of the parent flock.

Key words: iodine, incubation, hatchability, live weight of day-old chicks, interior indices of day-old chicks

Птицеводство является одной из ведущих отраслей животноводства, обеспечивающее население продуктами питания. Для получения высококачественной продукции при оптимальном использовании кормовых ресурсов и генетического потенциала птицы, требуются максимально сбалансированные корма по микроэлементам и витаминам. Минеральный состав кормов зависит от типа почв, климатических условий, вида зерновых или бобовых, агрохимических мероприятий и т.д. Поэтому особое значение приобретает вопрос кормления птицы в различных природно-климатических условиях.

Дальневосточный регион испытывает острый дефицит макро- и микроэлементов в почве. Катастрофическая нехватка йода, марганца, кобальта, кальция и ряда других жизненно необходимых элементов приводит к неполноценности кормовой базы в отрасли животноводства [1,2]. Инкубационные качества яиц находятся в прямой зависимости от сбалансированности и полноценности рационов кормления родительского стада. Нарушения в кормлении птицы ведут к недостатку или отсутствию в яйце жизненно важных компонентов, необходимых для нормального развития эмбриона: белков, витаминов [3,4].

Для нормального течения обменных процессов в организме птицы должны присутствовать в необходимых концентрациях и соотношениях микроэлементы, включая йод.

Йод является эссенциальным, жизненно необходимым микроэлементом важнейшим компонентом инкубационного яйца. Это один из основных составляющих компонентов тироксина и трийодтиронина — гормонов, вырабатываемых щитовидной железой. Эти гормоны регулируют основной метаболизм и процессы теплообразования, оказывают влияние на рост, функции центральной нервной системы, процессы размножения и линьки, обмен белков, жиров, углеводов и минеральных веществ. Они регулируют почти все основные виды обмена веществ [5,6]. У яйценосных кур нарушения в организме птиц регистрируются при содержании в используемом корме менее 0,15 мг йода на 1 кг [7]. Недостаток йода у птиц сказывается, прежде всего, на эмбриональном развитии. Недостаток йода приводит к нарушению физиологических процессов в щитовидной железе у эмбриона, как следствие снижению содержания Т4 и Т3 в крови, уменьшению массы зародышей, нарушению эмбрионального развития, задержке сроков вылупления и неполному заравчиванию живота [8].

Изучение методов, способов обогащения йодом рационов сельскохозяйственной птицы родительского стада является актуальным направлением в Дальневосточном регионе.

Цель наших исследований — изучить влияние различных доз йода, в рационах кур-несушек родительского стада, на инкубационное качество яиц.

Материал и методика исследований. Экспериментальная часть работы выполнена на госплемптицезаводе «Хабаровский» на курах яичного направления кросса «В-12». Для проведения опыта было подобранно по 4 группы кур-несушек в возрасте — 210 дней: одна контрольная и три — опытные, по 55 голов в каждой группе. Группы кур были сформированы с учетом живой массы. Все подопытные куры содержались в клетках КБН. Соотношение кур и петухов было 1:12. Условия и содержания, кормления и световой режим соответствовали зоотехническим нормам согласно возрасту птицы. В среднем одна курица-несушка получала по 100г кормосмеси. Различия при проведении опыта заключались лишь в том, что к основному рациону опытных кур содержащему йод — 0,7 мг/кг корма, дополнительно вводили йод в дозах, указанных в таблице 1. В качестве добавки использовали йодистый калий (в пересчете на йод)

Таблица 1 – Схема проведения опыта

Группа	Условия кормления
Контрольная	Основной рацион, принятый в хозяйстве, сбалансирован по нормам (ОР)
1 опытная	ОР + 0,5 мг йода на 1 кг корма
2 опытная	ОР + 0,8 мг йода на 1 кг корма
3 опытная	ОР + 1,0 мг йода на 1 кг корма

Продолжительность опыта составила 182 дня. Во время опыта учитывали:

- массовую концентрацию йода в яйце подопытных кур-несушек на 180-й день опыта в лаборатории ФГУПАС «Хабаровский» по ГОСТ 25832-89;

- инкубационные качества яиц. Для этого из каждой группы кур-несушек было заложено на инкубацию по 136 яиц, это позволило определить: процент оплодотворенности, выводимости яиц и вывод здорового молодняка;

- живую массу суточных цыплят (взвешивание по группам);

- интерьерные показатели суточных цыплят: масса остаточного желтка, печени, сердца, мускульного желудка, фабрициевой сумки (при вскрытии 10 цыплят из каждой группы по методике М.В. Орлова [10].

Результаты исследования обрабатывали по методике, описанной Н.А. Плехинским [11].

Результаты исследований. На 180 день опыта во второй опытной группе (получавшей йод в дозе 1,5 мг/ кг корма) количество йода в яичной массе составило 0,04 мг/кг, а в третьей

группе (получавшей йод в дозе 1,7 мг/кг., в контрольной и первой опытной группе обнаружены следы йода. Следует отметить, что концентрация йода в мясе всех подопытных групп была одинаковой и не зависела от дополнительно вводимого йода в их рацион с кормом (таблица 2).

Таблица 2 – Содержание йода в мясе и яичной массе на 180 день опыта

Содержится	Группа			
	контрольная	1 опытная	2 опытная	3 опытная
В комбикорме, мг/кг	0,7	1,2	1,5	1,7
В яичной массе, мг/кг	-	-	0,04±0,05	0,25±0,08
В мясе, мг/кг	0,13±0,04	0,13±0,03	0,13±0,05	0,13±0,06

Скармливание дополнительных доз йода положительно сказалась на инкубационном качестве яиц (таблица 3).

Таблица 3 – Инкубационное качество яиц подопытных кур, получавших различные дозы йода

Показатели	Группа			
	контрольная	1 опытная	2 опытная	3 опытная
Заложено яиц на инкубацию шт.	136	136	136	136
Количество оплодотворенных от заложённых, %	96,3	97,1	97,1	96,3
Неоплодотворенных яиц %	3,7	2,9	2,9	3,7
Кровяное – кольцо, шт. %	2,0	2,0	1,0	2,0
	1,47	1,47	0,7	1,47
Замерших, шт. %	8,0	6,0	5,0	7,0
	5,9	4,4	3,7	5,1
Задохликов, шт. %	7,0	8,0	7,0	7,0
	5,1	5,8	5,1	5,1
Выведено цыплят, шт. %	114	116	119	115
	83,8	85,2	87,5	84,5

Процент оплодотворенных яиц во всех группах кур существенных различий не имел, однако наибольшее количество неоплодотворенных яиц оказался в контроле и третьей опытной группе получавших йод в количестве 0,7 и 1,7 мг/кг корма соответственно. Поскольку, при любом негативном воздействии на организм страдает воспроизводительная функция, в наших же исследованиях данной закономерности не прослеживается. Процент вывода цыплят в опытных группах был выше, чем в контроле на 0,7 – 3,7%. Наибольшее влияние на процент выводимости цыплят оказала доза йода в количестве 1,5 мг/кг корма (вторая опытная группа) в сравнении с первой и третьей группой выводимость цыплят была на 2,3 – 3,04 % выше.

В процессе исследования нами проанализирована живая масса суточных цыплят, полученных из яиц контрольной и опытных групп кур.

Живая масса суточных цыплят из яиц кур, получавших различные дозы йода приведена в таблице 4. Масса суточных цыплят из яиц всех опытных групп, была выше чем у цыплят, полученных из яиц контрольной группы кур на 0,6 – 4,2 г. Самая высокая масса суточных цыплят наблюдалась во второй опытной группе (доза йода 1,5 мг/кг) и составила 41,1 грамм ($p \leq 0,01$). Отношение массы цыплят к первоначальной массе яйца также было выше у цыплят, полученных из яиц второй опытной группы. Включение в рационы кур-несушек йода в количестве 1,5 мг/кг корма (вторая группа) способствует повышению выводимости и увеличению массы суточных цыплят.

Таблица 4 – Живая масса суточных цыплят в зависимости от дозы йода

Показатели	Группа			
	контрольная	1 опытная	2 опытная	3 опытная
Живая масса суточных цыплят, г.	36,9±0,89	37,5±1,16	41,1±1,12*	40,1±0,49**
Отношение массы цыплят к первоначальной массе яйца, %	66,7	66,2	69,0	66,9
Отношение массы цыплят без остаточного желтка к первоначальной массе яйца до инкубации, %	56,8	55,2	60,6	58,6

* - $p < 0,01$ ** - $p < 0,05$

Интерьерные показатели суточных цыплят полученных из яиц подопытных кур-несушек, получавших с кормом различные дозы йода, приведена в таблице 5.

Таблица 5 – Показатели развития суточных цыплят в зависимости от дозы йода в их рационах, % к массе тела без остаточного желтка

Показатели	Группа			
	контрольная	1 опытная	2 опытная	3 опытная
Остаточный желток, %	9,5±0,21	10,0±0,5	11,4±0,62	11,9±0,51
Фабрициева сумка, %	0,19±0,04	0,18±0,09	0,19±0,03	0,18±0,05
Желудок железистый, %	1,18±0,03	1,17±0,03	1,10±0,02	1,08±0,02
Желудок мускульный, %	6,4±0,11	6,8±0,06	6,5±0,11	6,7±0,13
Легкие, %	1,00±0,03	1,05±0,02	0,96±0,02	0,89±0,01
Сердце, %	0,80±0,01	0,9±0,02	0,89±0,02	0,81±0,02
Печень, %	3,1±0,02	3,7±0,04	3,3±0,14	3,3±0,06

У цыплят из яиц кур, получавших дополнительно йод, наблюдалось улучшение развитие внутренних органов. Относительная масса печени, сердца суточных цыплят, полученных из яиц опытных кур, была выше, чем у цыплят из яиц контрольной группы. Относительная масса остаточного желтка у цыплят из яиц опытных групп на 0,5-2,4% больше по сравнению с контролем. Фабрициева сумка, особенно в первые дни жизни цыплят, играет значительную роль в развитии иммунитета. У цыплят из яиц всех опытных групп кур фабрициева сумка существенных различий не имела по отношению контрольной группы.

Заключение. Таким образом, данные исследования по влиянию йода на инкубационное качество яиц показывают, что при включении в рацион кур-несушек йода в дозе 1,5 мг/кг корма положительно влияют на инкубационное качество яиц, увеличивается количество оплодотворённых яиц, масса суточных цыплят, повышается вывод цыплят, снижается количество яиц с кровавым кольцом и замерших. Дополнительные дозы йода не оказывают негативного влияния на развитие внутренних органов суточных цыплят.

Библиографический список

1. Ключникова, Н.Ф. Биологические и зоотехнические аспекты оплодотворяемости коров на Дальнем Востоке/Н.Ф. Ключникова//диссертация на соискание ученой степени доктора сельскохозяйственных наук Воронежский государственный аграрный университет им. К.Д. Глинки. Хабаровск, 2007. – 368 с.

2. Татаренко, И.Ю. Использование кормовой добавки из аспарагинатов йода, кобальта и селена в комплексе с пробиотиком "Витацелл" в кормлении цыплят/ И.Ю. Татаренко, К.Р. Бабухадия // Дальневосточный аграрный вестник. – 2022. – №1(61). – С. 62–71. Doi:10.24412/1999-6837-2022-1-62-71

3. Дядичкина, Л.Ф. Морфологические особенности эмбрионального развития высокопродуктивных мясных кроссов кур / Л.Ф. Дядичкина, Т.В. Цилинская //Птица и птицепродукты. – 2011. – №5. – С. 39 – 43.
4. Соломатин, В.В. Мясная продуктивность цыплят-бройлеров при введении в рацион биологически активных препаратов / В.В. Соломатин, А.Т. Варакин, Т.В. Коноблей, Н.А. Злепкина// Птицеводство. – 2023. – №2. – С. 20 – 23. Doi:10.33845/0033-3239-2023-72-2-20-25
5. Тимофеева Э. Микроэлементы в кормлении кур-несушек // Птицеводство. – 2012. – №1. – С. 25 – 28.
6. Медведский, В.А. Биологические основы минерального питания сельскохозяйственной птицы / В.А. Медведский, М.В. Базылев, Л.П. Большакова, Х.Ф. Мунаяр //Научное обозрение, биологические науки. – 2016. – №2. – С. 98 – 108
7. Клименкова, И.В. Влияние кормовой добавки на продуктивность кур / И.В. Клтменкова, Н.В.Спиридонова // Экология и животный мир. – 2023. – №2. – С. 41 – 45.
8. Азарнова, Т.О. Влияние йодсодержащего препарата при обработке in ovo на качествоцыплят суточного возраста/ Т.О. Азарнова, В.И. Максимов, Е.Н. Индюхова С.Ю. Зайцева // Российский ветеринарный журнал, сельскохозяйственные животные. – 2014. – №4. – С. 24 – 26.
9. Наумова Л.И., Овчинникова Н.А. Премикс для сельскохозяйственной птицы и способ его скармливания Патент на изобретение RU 2696030 C2, 30.07.2019. Заявка № 2017133558 от 26.09.2017.
10. Орлов, М.В. Биологический контроль в инкубации /М.В. Орлов. 3-е изд. доп. и перераб. – Москва: Россельхозиздат., 1972. 2007. 2007. – 368 с. 272с.
11. Плохинский, Н.А. Руководство по биометрии для зоотехников / Н.А. Плохинский. – Москва: Колос,1969. –. 256 с.

ОРГАНИЧЕСКИЙ КОБАЛЬТ В КОРМЛЕНИИ МОЛОДНЯКА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

В.И. Петров

Учреждение образования «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
Республика Беларусь, Могилёвская обл., г. Горки, baa@tut.by

ORGANIC COBALT IN THE FEEDING OF YOUNG CATTLE

V.I. Petrov

Educational institution "Belarusian State Agricultural Academy", Republic of Belarus,
Mogilev region, Gorki, baa@tut.by

Резюме. Замена серноокислого кобальта на уксуснокислый обеспечивает балансирование рационов по данному компоненту, улучшает использование его организмом молодняка крупного рогатого скота, способствует усилению процессов рубцового пищеварения, на что указывает снижение содержания аммиака в рубцовой жидкости на 1,2-5,1%, и увеличение количества летучих жирных кислот на 3,0%, в крови отмечено повышение содержания эритроцитов на 2,4%, гемоглобина – на 2,1, общего белка – на 1,1, кальция и фосфора – на 1,4 и 1,3% соответственно, что обеспечивает увеличение среднесуточного прироста живой массы животных на 3,1% и эффективности использования корма – на 2,8 процента.

Ключевые слова: бычки, корма, рационы, комбикорм, гематологические показатели, рубцовое пищеварение, кобальт, продуктивность, затраты корма

Summary. The replacement of cobalt sulfate with acetic acid ensures the balancing of diets for this component, improves its use by the body of young cattle, enhances the processes of scar digestion, as indicated by a decrease in the content of ammonia in the scar fluid by 1.2-5.1%, and an increase in the amount of volatile fatty acids by 3.0%, an increase in the content of erythrocytes in the blood by 2.4%, hemoglobin – by 2.1, total protein – by 1.1, calcium and phosphorus – by 1.4 and 1.3%, respectively, which provides an increase in the average daily increase in live weight of animals by 3.1% and feed efficiency by 2.8 percent.

Keywords: gobies, feed, rations, compound feed, hematological parameters, scar digestion, cobalt, productivity, feed costs

Введение. Кормление животных рационами, сбалансированными по таким важным элементам питания, как протеин, энергия, макро- и микроэлементы может обеспечить значительное повышение эффективности использования кормов, увеличение производства продукции животноводства и снижение ее себестоимости [1-4].

Исследованиями установлено, что обеспеченность сельскохозяйственных животных протеином зачастую не отвечает научно-обоснованным нормам. Недостаток его в рационах составляет до 30% от потребности животных, в связи с чем в рационах в среднем на каждую кормовую единицу приходится только 80-85 г переваримого протеина [5- 7].

В рационах сельскохозяйственных животных ощущается также недостаток макро- и микроэлементов, играющих важную роль во всех обменных функциях организма, они входят в состав тканей и жидкостей тела, принимают участие в синтезе органических соединений, усиливающих процессы пищеварения, всасывания и усвояемости питательных веществ корма, способствуют созданию среды, в которой проявляют свое действие ферменты и гормоны [7, 8].

Большой резерв пополнения сырьевых ресурсов представляют побочные продукты сельского хозяйства и перерабатывающих отраслей промышленности [9, 10]. К примеру,

сахарная промышленность, являющаяся источником таких вторичных ресурсов, как свекловичный жом, меласса, фильтрационный осадок (дефекат) и др. Наиболее остро стоит проблема утилизации фильтрационного осадка, который мало используется, накапливается в отвалах, занимает значительные площади земли, загрязняет окружающую землю. При этом дефекат является источником значительного количества минеральных веществ, особенно кальция, он может использоваться в качестве минеральной подкормки для сельскохозяйственных животных и птицы, заменив более дорогостоящий мел [11, 12].

Перспективным направлением исследований является использование в рационах крупного рогатого скота органических соединений микроэлементов, которое может привести к повышению эффективности животноводства и улучшению качества продукции.

Цели и задачи.

Цель работы – изучение закономерностей протекания пищеварительных процессов в рубце молодняка крупного рогатого скота и обмена веществ в организме при скормливание различных видов кобальта.

Материалы и методы. Исследования проведены в физиологическом корпусе РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству» на 2-х группах молодняка крупного рогатого скота в возрасте 3-6 месяцев (таблица 1).

Исследования проводились по следующей схеме (таблица 1).

Таблица 1 – Схема опыта

Группа	Количество животных, голов	Продолжительность опыта, дней	Условия кормления
I опытная	3	30	ОР (травяные корма + комбикорм) + серноокислый кобальт (1 мг/кг комбикорма)
II опытная	3	30	ОР + уксусноокислый кобальт (1 мг/кг комбикорма)

В контрольной группе в составе концентрированных кормов скормливалась соль серноокислого кобальта, а в опытной – уксусноокислого. Соли кобальта вводились из расчета 1 мг на 1 кг концентратов.

В процессе исследований изучены процессы рубцового пищеварения, потребление кормов, гематологические показатели и продуктивность животных.

Для определения питательности рационов были отобраны и проанализированы корма, используемые для кормления подопытных животных. В лаборатории технологии кормопроизводства и биохимических анализов РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по животноводству» по схеме общего зоотехнического анализа.

Содержание кобальта в кормах определялось в испытательной лаборатории отдела биохимии и биотехнологии РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию».

В физиологических опытах количественные и качественные параметры процессов рубцового метаболизма определяли методом *in vivo*, путем отбора проб жидкой части содержимого рубца через фистулу спустя 2-2,5 часа после утреннего кормления.

Биохимические показатели крови определяли с помощью биохимического анализатора «Accent 200», гематологические показатели – на анализаторе «URIT-3000Vet Plus».

Статистическая обработка результатов анализа была проведена с учетом критерия достоверности по Стьюденту.

Результаты проведенных исследований. Исследованиями установлено, что молодняк опытных групп получал рацион, состоящий из силоса кукурузного и комбикорма (таблица 2).

Таблица 2 – Рацион подопытных животных (по фактически съеденным кормам)

Корма и питательные вещества	Группа животных	
	I	II
Силос кукурузный, кг	7,80	7,83
Комбикорм КР-3, кг	1,60	1,60
В рационе содержится:		
Корм. ед.	4,20	4,21
Обменная энергия, МДж	41,8	41,9
Сухое вещество, г	4107	4117
Сырой протеин, г	450	451
Сырой жир, г	203	204
Сырая клетчатка, г	993	997
БЭВ, г	2223	2227
Кальций, г	30,3	30,4
Фосфор, г	18,7	18,8
Магний, г	9,10	9,13
Калий, г	47,7	47,8
Сера, г	7,85	7,87
Железо, мг	1007	1011
Медь, мг	128	128
Цинк, мг	193	194
Марганец, мг	337	33
Кобальт, мг	6,53	6,54
Йод, мг	1,81	1,81

Силос животные получали вволю. В структуре рациона на долю концентрированных кормов, приходилось 44% по питательности. Травяные корма в структуре рациона занимали 56%. Концентрированные корма животные съедали полностью. Потребление кукурузного силоса в обеих группах находилось на одинаковом уровне.

В среднем в сутки подопытный молодняк получал 4,1 кг/голову сухого вещества рациона. Содержание обменной энергии в сухом веществе рациона опытных групп составило 10,2 МДж/кг. На долю сырого протеина в сухом веществе рационов приходилось 10,9%, количество клетчатки составило 24,2%.

Анализ показал, что рубцовое пищеварения у животных опытной группы несколько отличалось от контрольной (таблица 3).

Таблица 3 – Параметры рубцового пищеварения

Показатель	Группа	
	I	II
pH	6,5±0,17	6,68±0,10
ЛЖК, ммоль/100 мл	10,17±0,26	10,47±0,35
Азот общий, мг/100 мл	119±2,52	119,3±3,48
Аммиак, мг/100 мл	17,23±0,16	16,52±0,59

У животных, потреблявших комбикорм с добавлением уксуснокислой соли кобальта, содержание аммиака снизилось на 4,1%. В то же время уровень летучих жирных кислот увеличился на 3,0%. Снижение уровня аммиака может свидетельствовать о том, что интенсивность синтеза микробного белка увеличилась.

Однако, несмотря на некоторые изменения в протекании процессов пищеварения в рубце животных, все показатели находились в пределах нормы.

Как показали исследования, гематологические показатели находились в пределах физиологических норм (таблица 4).

Таблица 4 – Гематологические показатели подопытных животных

Показатель	Группа	
	I	II
Эритроциты, $10^{12}/л$	7,2±0,16	7,37±0,29
Гемоглобин, г/л	108,67±3,18	111±3,22
Общий белок, г/л	73,4±2,14	74,2±2,38
Глюкоза, ммоль/л	2,82±0,11	2,77±0,04
Мочевина, ммоль/л	4,14±0,23	4,06±0,16
Кальций, ммоль/л	2,9±0,11	2,94±0,05
Фосфор, ммоль/л	1,59±0,05	1,61±0,06

В крови бычков опытной группы отмечено повышение содержания эритроцитов на 2,4%, гемоглобина – на 2,1, общего белка – на 1,1, кальция и фосфора – на 1,4 и 1,3% соответственно. В то же время уровень глюкозы снизился на 1,8%, мочевины – на 1,9%. Однако отмеченные различия недостоверны.

Анализ результатов взвешивания показал, что скормливание уксуснокислой соли кобальта в составе рациона бычков в возрасте 3-6 месяцев позволило повысить энергию роста и эффективность использования питательных веществ рациона (таблица 5).

Таблица 5 – Динамика живой массы и эффективность использования кормов подопытным молодняком

Показатель	Группа	
	I	II
Живая масса:		
в начале опыта, кг	144±1,7	143,7±2,9
в конце опыта, кг	166±2,3	166,3±3,5
Валовой прирост, кг	22±0,6	22,7±0,9
Среднесуточный прирост, г	733±19,3	756±29,4
% к контролю	100	103,1
Затраты кормов на 1 кг прироста, корм. ед.	5,73	5,57
% к контролю	100	97,2

Более высокие приросты отмечены во II опытной группе – 756 г в сутки, что на 3,1% выше, чем в I. Затраты кормов в этой группе оказались ниже, чем в первой на 2,8% и составили 5,57 корм. ед., в то время как в контрольной группе этот показатель был равен 5,73 корм. ед.

Заключение. Проведены исследования по изучению закономерностей протекания пищеварительных процессов в рубце и обмена веществ в организме молодняка крупного рогатого скота в возрасте 3-6 месяцев при скормливании органического соединения кобальта.

Замена сернокислого кобальта на уксуснокислый способствует снижению содержания аммиака в рубцовой жидкости на 1,2-5,1%, что свидетельствует о более эффективном использовании протеина кормов, повышению продуктивности животных и эффективности использования корма. Среднесуточный прирост живой массы в животных опытной группы увеличился на 3,1%. Повышение продуктивности положительно повлияло на эффективность трансформации питательных веществ рациона в продукцию, в результате затраты корма на получение прироста снизились на 2,8%.

Библиографический список

1. Радчиков, В.Ф., Кот А.Н., Шевцов А.Н. Использование новых БВМД на основе местного сырья в рационах бычков // Ученые записки учреждения образования Витебская ордена Знак почета государственная академия ветеринарной медицины. 2004. Т. 40. № 2. С. 205.
2. Радчиков, В.Ф. Совершенствование системы полноценного кормления молодняка крупного рогатого скота. - Барановичи, 2003.- 190 с.
3. Радчиков, В.Ф. Эффективность включения в рацион телят заменителя сухого обезжиренного молока / А.Н. Кот, Т.Л. Сапсалева, М.В. Джумкова, Л.Н. Гамко, А.Г. Менякина, О.Ф. Ганущенко, В.Г. Микуленок// Инновации в отрасли животноводства и ветеринарии. Международная научно-практическая конференция, посвящённая 80-летию со дня рождения и 55-летию трудовой деятельности Заслуженного деятеля науки РФ, Заслуженного учёного Брянской области, Почётного профессора Брянского ГАУ, доктора сельскохозяйственных наук Гамко Леонида Никифоровича. 2021. С. 263-271.
4. Радчиков, В.Ф. Сравнительная эффективность использования в кормлении телят цельного молока и его заменителя / М.Е. Радько, Е.И. Приловская, И.Ф. Горлов, М.И. Сложенкина // Аграрно-пищевые инновации. 2020. № 2 (10). С. 50-61.
5. Богданович, Д.М., Рекомендации по использованию молока коз-продуцентов рекомбинантного лактоферрина в рационах телят молочного периода / В.Ф. Радчиков, А.И. Будевич, Е.В. Петрушко, А.Н. Кот, Е.И. Приловская// Национальная академия наук Беларуси, Министерство сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь, РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству». Жодино, 2021.- 21 с.
6. Панова, В.А., Радчиков В.Ф., Лосев Н.В. Эффективность скармливания биологически активного препарата оксидата торфа молодняку крупного рогатого скота // Зоотехническая наука Беларуси. 2002. Т. 37. С. 173-176.
7. Кот, А.Н. Сушеная барда в рационах бычков / В.Ф. Радчиков, В.П. Цай, Г.В. Бесараб, С.А. Ярошевич, Л.А. Возмитель, О.Ф. Ганущенко, И.В. Сучкова, В.Н. Куртина // Современные технологии сельскохозяйственного производства. Сборник научных статей по материалам XXI Международной научно-практической конференции. Ответственный за выпуск В.В. Пешко. 2018. С. 161-163.
8. Радчиков В.Ф., Горлов И.Ф., Гурин В.К., Люндышев В.А. Физиологическое состояние и продуктивность бычков при скармливании зерна новых сортов крестоцветных и бобовых культур // Сельское хозяйство. 2014. Т. 26. С. 246-257.
9. Радчиков, В.Ф. Экструдированный пищевой концентрат в рационах молодняка крупного рогатого скота/ С.Л. Шинкарева, В.К. Гурин, В.П. Цай, О.Ф. Ганущенко, А.Н. Кот, Т.Л. Сапсалева // Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству, Витебская ордена "Знак Почета" государственная академия ветеринарной медицины. Жодино, 2017.- 118 с.
10. Радчиков, В.Ф. Новые ферментные препараты в кормлении молодняка крупного рогатого скота. - Жодино, 2003.- 72 с.
11. Попков, Н.А. Технология получения конкурентоспособной говядины от мясного скота в условиях пойменного земледелия / Петрушко И.С., Сидунов С.В., Лобан Р.В., Леткевич В.И., Радчиков В.Ф., Козырь А.А., Зубко И.Г., Мысливец М.М., Янель И.П., Чадович М.Н., Булыга М.М., Кузьменко А.В., Пиллюк В.Н. // Методические рекомендации. - РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству»; Министерство сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь. Жодино, 2015.- 92 с.
12. Шейко, И.П. Организация полноценного кормления сельскохозяйственных животных с использованием органических микроэлементов / Радчиков В.Ф., Саханчук А.И., Линкевич С.А., Кот Е.Г., Воронин С.П., Воронин Д.С., Фесина В.В.// Весці Нацыянальнай акадэміі навук Беларусі. Серыя аграрных навук. 2014. № 3. С. 80-86.

РЕЗУЛЬТАТЫ НАУЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ДВ НИИСХ ПО СОЗДАНИЮ СОРТОВ ЯРОВОГО ЯЧМЕНЯ

В.В. Примак, Л.Н. Павлова, Р.У. Сवादкова

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Хабаровский
Федеральный исследовательский центр Дальневосточного отделения Российской
академии наук обособленное подразделение Дальневосточный научно-
исследовательский институт сельского хозяйства, с. Восточное,
Хабаровский край, ул. Клубная, 13
e-mail: vasilevnalera@yandex.ru

RESULTS OF SCIENTIFIC ACTIVITY OF THE DV NISH ON THE DEVELOPMENT OF SPRING BARLEY VARIETIES

V.V. Primak, L.N. Pavlova, R.U. Svadkova

Federal State Budgetary institution of Science Khabarovsk Federal research center Far
Eastern Agriculture Research Institute, Khabarovskij kraj, s. Vostochnoe, Klubnaya, 13,
e-mail: vasilevnalera@yandex.ru

Резюме: В статье представлена информация об истории создания ДВ НИИСХ, особенностях и трудностях возделывания инорайонных сортов первыми переселенцами. В связи с особенностями климатических условий, такими как переувлажнение почвы, чередующимся с засушливыми периодами, муссонными дождями в период сбора урожая, высоким инфекционным фоном важное значение приобретает адаптивная способность сорта, устойчивость к заболеваниям и способность стабильно давать высокие урожаи из года в год. Приведено описание сортов ярового ячменя, созданных оригинаторами в ДВ НИИСХ за годы существования. На данном этапе научный институт продолжает работу по поиску новых генотипов и вовлечению самых перспективных из них в селекцию.

Ключевые слова: ДВ НИИСХ, яровой ячмень, селекция, сорт.

Summary: The article presents information about the history of the DV NIISKh, peculiarities and difficulties of cultivation of non-district varieties by the first settlers. Due to the peculiarities of climatic conditions, such as soil overwatering alternating with dry periods, monsoon rains during the harvest period, high infectious background, the adaptive capacity of the variety, resistance to diseases and the ability to consistently give high yields from year to year are of great importance. The description of spring barley varieties created by the originators in DV NIISKh over the years of existence is given. At this stage, the research institute continues to work on the search for new genotypes and involvement of the most promising of them in breeding.

Key words: DV NIISKh, spring barley, selection, variety.

Развитие науки в Хабаровском крае тесно связано с историей освоения российского Дальнего Востока. Остро стоял вопрос обеспечения населения региона продовольствием. Еще со времен первых земледельцев, поселившихся на дальневосточной земле в XVIII веке, делались попытки решить проблему путем привлечения и акклиматизации готовых сортов из старых сельскохозяйственных районов России или сопредельных стран – Китая, Японии, Кореи, а так же путем завоза готовых сортов из Западной Европы и Северной Америки [1].

Амурские и уссурийские крестьяне, поселившиеся в Приамурье, горько сетовали на свою судьбу: «Какое тут житье, зимой есть нечего, с голоду умирай, а летом от гнуса ни самому, ни скотине деваться некуда... Теперь возьми про хлеб. С весны он всегда растет

хорошо: высокий, густой, просто сердце радуется. Глядишь, летом или водой зальет, или дождями сгноит, червем поест, и не соберешь ты почти ничего за свои труды...».

Завозные сорта, как правило, поражались болезнями, вымокали, выпадали из посевов, а многолетние травы, плодово-ягодные культуры и озимые хлебные злаки гибли от подмерзания. Инорайонные сорта пшеницы давали хороший урожай два-три раза в пять лет, а в остальные годы он почти полностью погибал из-за вымокания и заболеваний. На базе привозных сортов земледелие было неустойчивым. Причина недостаточной приспособленности инорайонных сортов к местным условиям кроется в исключительном своеобразии муссонного климата Дальнего Востока, резко отличающегося от условий основных земледельческих районов [2, 3, 4, 5].

Создание высокопродуктивных и адаптированных под сложные природно-климатические условия региона сортов, является одной из главных задач, решить которую была призвана наука [6].

Толчком научных исследований на данной территории явились два почти совпадающих по времени фактора: присоединение к Империи восточных территорий и создание Российской академии наук. В конце девятнадцатого – начале двадцатого веков регион начал интенсивно осваиваться: появились крупные города с развивающейся промышленностью (Петропавловск-Камчатский, Хабаровск, Владивосток, Благовещенск). Появилась потребность и возможность в более основательных, глубоких исследованиях, поэтому стали организовываться стационарные исследовательские структуры – научные станции [1].

В 1935 г. был учрежден Дальневосточный научно-исследовательский институт земледелия и животноводства, ныне ДВ НИИСХ [3]. В дальневосточном научно-исследовательском институте сельского хозяйства и его селекционном центре за сравнительно короткий срок созданы высокопродуктивные сорта основных сельскохозяйственных культур, отвечающие почвенно-климатическим условиям различных районов Дальнего Востока, а так же интенсивным технологиям их возделывания.

По селекции ярового ячменя работа начата в 70-х годах XX века. Небольшим коллективом селекционеров отдела селекции зерновых культур (В.М. Конечный, И.М. Шиндин, Г.С. Карачева, Е.Г. Лысых и др.) создан ряд высокопродуктивных сортов с потенциальной урожайностью ярового ячменя – 50-55 ц/га [2]. Все выведенные сорта принадлежат к ранне- и среднеспелой группе спелости, что позволяет произвести уборку урожая в оптимальные сроки до прихода муссонных дождей. Сорта высокоурожайные и устойчивы к полеганию [6, 7].

Сорт ячменя Ерофей выведен в Дальневосточном НИИ сельского хозяйства методом индивидуального отбора из гибридной популяции Keystone (Канада) х Луч. С 1991 года сорт Ерофей включен в Госреестр РФ в качестве охраняемого селекционного достижения и допущен к возделыванию в условиях Хабаровского края. Разновидность *medicum*. Сорт интенсивного типа. Важнейшие свойства – почти не поникающий колос, высокая устойчивость к полеганию и прорастанию зерна в колосе. По этим признакам превосходит лучшие сорта отечественной селекции.

Колос светло-желтый с сероватым оттенком, слабо суживающийся к вершине, средней длины (7-9 см) от средне рыхлого до среднелотного. Колосковая чешуя узкая, длинно ланцетная, с осевидным образованием, нервация выражена слабо. Цветковая чешуя неопушенная, с выраженной незазубренной нервацией. Переход цветковой чешуи в ость постепенный. Ости длинные (в полтора-два раза длиннее колоса) параллельные, гладкие, светло-желтые с сероватым оттенком. Зерно крупное, светло-желтое, эллиптически-ромбической формы, основание голое. Масса 1000 зерен 38-55 г. щетина у основания зерновки коротковолосистая, почти войлочная. Содержание белка 12-17%, лизина 326-316 мг/%. Лист неопушенный, без воскового налета, темно-зелёный; ушки крупные, светлые, язычок обыкновенный. Форма куста в фазу кущения полуразвалистая. Растение средней высоты 85-95 см. Сорт среднеспелый с вегетационным периодом 74-84 суток.

Высокоурожайный. Максимальный урожай (7,56 т/га) при устойчивости к полеганию 4,2 балла (по пятибалльной шкале) получен в 1987 г. в Верхнедвинском ГСУ. Пригоден для возделывания на кормовые цели, а при соблюдении зональной технологии возделывания и на пивоваренные. Внесен в список наиболее ценных сортов по качеству. За всю историю селекции яровых зерновых культур на Дальнем Востоке Ерофей – первый дальневосточный сорт, обладающий экологической пластичностью [8].

Сорт ярового ячменя Русь выведен в Дальневосточном НИИСХ методом индивидуального отбора из гибридной популяции Символ х луч за 8 лет с использованием теплицы и климатической камеры. С 1994 года включен в Госреестр селекционных достижений РФ по Дальневосточному региону. Авторы сорта: И.М. Шиндин, Юн Ден Чир, С.Ф. Морданов, С.В. Воронова, З.С. Рубан.

Разновидность *nutans*. Колос светло-желтый, слегка суживающийся к вершине, средней длины (7-8 см) и плотности (13-14 членков на 4 см колосового стержня). Колосковая чешуя узкая (менее 1 мм), ланцетная, с остевым отростком, нервация выражена слабо. Нервация цветковой чешуи выраженная, зубчики на нервах отсутствуют. Переход цветковой чешуи в ость постепенный. Ости желтые, зазубренные, в нижней части гладкие, длинные (в полтора-два раза длиннее колоса), параллельные колосу или слабо расходящиеся. Зерно светло-желтое, эллиптически-ромбической формы, среднее (масса 1000 зерен 42-48 г). Основание зерна голое, скошенное, бороздка узкая. Щетинка у основания зерна длинная, волосистая. Куст в период кущения прямостоячий. Лист неопушенный, светло-зеленый, без воскового или со слабым восковым налетом. Стеблевые узлы светло-коричневые; ушки крупные, светлые; язычок обыкновенный. Сорт скороспелый, от всходов до полной спелости 69-75 суток. Созревает на 1,5-2 недели раньше пшеницы и овса, что позволяет убрать урожай до наступления муссонов. Главное достоинство – сочетание скороспелости с высокой урожайностью (4,5-5 т/га). Имеет длинный период от всходов до колошения (44-46 суток) и короткий – от колошения до созревания (23-29 суток), что позволяет ему лучше переносить типичную для Дальнего Востока весеннюю и раннелетнюю засуху и полнее использовать благоприятные условия увлажнения, складывающиеся после колошения. Устойчивый к полеганию (высота 62-70 см) и среднеустойчивый к болезням (пыльной головне, полосатому и сетчатому гельминтоспориозу). Кормового направления. Содержит белка в зерне 12,7-14,5 %, лизина 3,55 г в 1 кг зерна.

Сорт ярового ячменя Муссон выведен в Дальневосточном НИИСХ методом индивидуального отбора из гибридной популяции третьего поколения Днепровский 435 (Украина) х Перилла (Швеция). Авторы сорта: И.М. Шиндин, В.Ф. Черпак, Юн Ден Чир, С.В. Воронова, З.С. Рубан, С.В. Фирстов. С 2005 года сорт Муссон включен в Госреестр селекционных достижений и допущен к использованию в Дальневосточном регионе (12). Авторское свидетельство № 37173 от 25.01.2005 г.

Разновидность *nutans*. Колос желтый, преимущественно прямоугольной формы, рыхлый (10-14 членков на 4 см колосового стержня), в фазу полного созревания – сильно поникающий. Ости желтые, зазубренные по всей длине, параллельные колосу или слаборасходящиеся. В фазу колошения кончики остей имеют антоциановую окраску. Колосковая чешуя узкая (менее 1 мм), ланцетная, с остевым отростком; нервация выражена слабо. Цветковая чешуя неопушенная, с выраженной нервацией. Зазубренность внутренних боковых нервов наружной цветковой чешуи отсутствует или очень слабая. Переход цветковой чешуи в ость постепенный. Зерно средней крупности (масса 1000 зерен 42-49 г), желтое, эллиптической или овальной формы, основание зерновки голое, скошенное, щетинка – длинноволосистая. Лист светло-зеленый неопушенный; на влагалище флагового листа – сильный восковой налет; ушки крупные, светлые, у флагового листа с сильной антоциановой окраской; язычок обыкновенный. Форма куста в фазу кущения – полупрямостоячая. Благодаря невысокому стеблю (60-75 см) Муссон устойчив к полеганию (4-5 баллов по пятибалльной шкале).

Главное достоинство сорта – скороспелость: продолжительность периода всходы – полная спелость колеблется по годам от 61 до 72 суток. При посеве в оптимальные для южных районов Дальнего востока сроки (15-20 апреля) к 20-25 июля посевы достигают хозяйственной спелости, что на две-три недели раньше пшеницы и овса. Это позволяет провести уборку в более комфортных условиях, до наступления муссонных дождей и без применения приемов искусственной сушки зерна. При высоких и постоянно растущих ценах на энергоносители это качество ранних сортов имеет решающее значение. Яровой ячмень Муссон – сорт кормового направления. Содержание белка в зерне (11,0-13,7 %) и лизина в белке (2,9-3,6 %). Урожайность сорта 2,99 – 4,0 т/га [9].

Сорт Казьминский выведен в Дальневосточном НИИ сельского хозяйства и Институте комплексного анализа региональных проблем ДВО РАН методом индивидуального отбора из сорта Ерофей (происхождение Кейстоун х Луч). Назван в честь академика РАСХН Г.Т. Казьмина, крупного ученого, внесшего неоценимый вклад в становление и развитие аграрной науки и сельского хозяйства российского Дальнего Востока. Авторы: И.М. Шиндин, В.Ф. Черпак, С.В. Фирстов, Л.Г. Семенова, В.Р. Гашевский. С 2008 года сорт Казьминский включен в Госреестр РФ в качестве охраняемого селекционного достижения и допущен к возделыванию в Дальневосточном регионе. Разновидность *gikotense*. Колос цилиндрической формы, желтый, средней длины (6-8 см), плотный. Колосковая чешуя узкая, ланцетная. С остевидным образованием, длина ее вместе с образованием больше зерновки, нервация выражена слабо. Нервация цветковой чешуи ясновыраженная, зубчики на нервах имеются только в верхней части. Переход цветковой чешуи в ость постепенный. Ости желтые, зазубренность краев отсутствует, длинные (в 1,5-2 раза длиннее колоса), слабоборсходящиеся. При уборке хорошо обмолачивается. Зерно желтое, овальной формы; в зависимости от погодных условий от мелкого до средnekрупного. Масса 1000 зерен 38-43 г. Основание зерна голое, скошенное, бороздка узкая. Основная щетинка у основания зерна длинноволосистая. Куст в период кущения прямостоячий, опушение листовых влагалищ нижних листьев отсутствует. Цвет листьев светло-зеленый, без воскового или со слабым восковым налетом. Восковой налет на влагалище флагового листа сильный. Стеблевые узлы коричневые; ушки крупные, светлые. У флагового листа имеют антоциановую окраску слабой – средней интенсивности; язычок обыкновенный. Стебель невысокий (55-72 см).

Достоинства сорта – скороспелость: продолжительность вегетационного периода колеблется от 61 до 71 суток. В условиях южных районов Дальнего Востока созревает на 2-3 недели раньше пшеницы и овса и на 7-10 суток среднеспелых сортов ячменя. Это позволяет убрать урожай до наступления муссонных дождей и обойтись без приемов искусственной сушки зерна. Устойчивость к полеганию от 3,5 до 5 баллов по пятибалльной шкале. Среднеустойчив к таким вредоносным болезням ячменя в регионе, как полосатый и сетчатый гельминтоспориоз; восприимчив к пыльной головне. Сорт кормового направления. Содержит белка в зерне 12,5-15,1 % (в среднем 13,7 %), лизина в белке 2,3-3,3 % (в среднем 2,8 %). Средняя урожайность 2,49-3,65 т/га.

Сорт ячменя Хабаровский выведен в Дальневосточном НИИ сельского хозяйства и Институте комплексного анализа региональных проблем ДВО РАН методом индивидуального отбора из гибридной популяции третьего поколения Казьминский (Россия, ДВ НИИСХ) х 1057-1923 (Чехословакия) и дальнейшего индивидуального отбора и оценки по потомству. Год скрещивания 2009, отбор растений – 2011 год. В конкурсном испытании с 2015 года. Авторы: В.Ф. Черпак, Л.Г. Семенова, Г.С. Карачева, Т.А. Асеева, М.А. Макарова. Разновидность *gikotense*. Морфологической особенностью является отсутствие пленки при обмолоте в размере 53-56 %. Колос средней длиной 6,1-8,0 см, цилиндрической формы, светло-желтый, рыхлый. Масса 1000 зерен от 32 до 36 г. Количество зерен в колосе 38-54 шт., натура зерна 564 г/л. Колосковая чешуя ланцетная, нервация слабо выраженная, переход зубца постепенный, язычок обыкновенный. Ушки крупные, светлые. Ости гладкие от 10 до 11 см, не зазубренные, светлой окраски. Зерно среднее, основание зерна очень

слабоопушенное, форма полу удлинённая, окраска желтая. Характер щетинки у основания зерна – короткая. Стебель полый, соломина прочная, форма и окраска стеблевых узлов до коричневого, форма куста прямостоячая. Высота растений от низкой до средней (60-90 см). Лист-опушение в период кущения отсутствует, окраска темно-зеленая. Сорт устойчив к полеганию и пыльной головне.

Достоинство сорта скороспелость: продолжительность вегетационного периода колеблется от 68 до 76 суток. Сорт кормового направления. Содержит белка в зерне 12,5-14,9 %, лизина в белке 2,5-3,2 %. Урожайность в зависимости от погодных условий 2,6-3,7 т/га.

Благодаря проделанной работе по селекции новых генотипов, создана база для дальнейшего изучения и пополнения местной коллекции новыми сортами.

Все сорта ярового ячменя селекции ДВ НИИСХ для сохранения их генотипов включены в состав оригинальной коллекции по культуре ярового ячменя в УНУ «Генетическая коллекция растительных ресурсов ДВ НИИСХ».

В настоящее время проводится непрерывная работа по изучению новых образцов ячменя из коллекции ВИР, создаются новые перспективные линии гибридов и идет их всестороннее изучение на этапах селекционного процесса.

Библиографический список

1. Бузник В.М. Хабаровский научный центр ДВО РАН: история, состояние, проблемы и перспективы. – Хабаровск: Дальнаука. 2001. С. 3-6.
2. Асеева Т.А., Шепель О.Л., Хорняк М.П. Зависимость продолжительности вегетации и урожайности гороха от гидротермических условий Среднего Приамурья. 2022. Т. 16. № 1. С. 7-18.
3. Анненков Б.Г., Шиндин И.М. Сорта хабаровской селекции (районированные и перспективные сорта зерновых, сои, кукурузы, кормовых, плодово-ягодных культур, картофеля и овощных культур, созданные в ДальНИИСХ. – Хабаровск, 1996. С. 2-15.
4. Агеева О.Ю., Асеева Т.А., Вдовенко А.В., и др. Зональная система земледелия Хабаровского края: производственно-практический справочник / под общ. Ред. Д-ра с.-х. наук Т.А. Асеевой. – Хабаровск: изд-во Лайм, 2017. С. 26-39.
4. Асеева Т.А., Кисилев Е.П., Сухомиров Г.И. Сельское хозяйство дальнего Востока: условия, проблемы и потенциал развития. Хабаровск: ИЭИ ДВО РАН, 2020. – 162 с.
5. Примак, В. В. Сравнительная характеристика сортов ярового ячменя в условиях Хабаровского края / В. В. Примак, Р. У. Свадкова // Методы и технологии в селекции растений и растениеводстве : Материалы IX Международной научно-практической конференции, Киров, 04–06 апреля 2023 года / Под общей редакцией И.А. Устюжанина. – Киров: Федеральный аграрный научный центр Северо-Востока имени Н.В. Рудникова, 2023. С. 86-92.
6. Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию. Том 1. Сорта растений. (официальное издание). – Москва: ФГБНУ «Росинформагротех», 2024. – 631 с.
7. Шиндин И.М. Черпак В.Ф. Технология возделывания ярового ячменя на кормовые цели в Хабаровском крае. – Хабаровск, 2000. – С. 5-9.
8. Шиндин И.М. Теоретические и прикладные аспекты селекции сельскохозяйственных растений. – Хабаровск, 2002. – С. 147-164.
9. Асеева Т.А., Трифунтова И.Б., Зенкина К.В., Семенова Л.Г., Черпак В.Ф. Источники хозяйственно ценных признаков для создания сортов ячменя высокоадаптированных к условиям Дальневосточного региона // Достижения науки и техники АПК. 2020. Т. 34. № 6. С. 48-53.

РЕЗУЛЬТАТЫ НАТУРНЫХ ИСПЫТАНИЙ РАЗЛИЧНЫХ НАПОЛЬНЫХ РЕЗИНОВЫХ ПОКРЫТИЙ ДЛЯ МЕСТ ОТДЫХА КОРОВ

**М.П. Пучка, Н.Н. Шматко, С.А. Кирикович, Л.Н. Шейграцова,
М.В. Тимошенко, Д.В. Гурина**

Республиканское унитарное предприятие «Научно-практический центр
Национальной академии наук Беларуси по животноводству»,
г. Жодино, Республика Беларусь, e-mail: otdel@tut.by

Резюме. Напольные резиновые покрытия для стойловых мест, маршрутов движения коров, а также зон ожидания и доения, должны удовлетворять санитарным нормам содержания животных, защищать от холодного бетонного пола, снижать травматизм, предупреждать заболевания копыт, снижать нагрузку на нижние конечности. В статье приведены результаты натурных испытаний резиновых покрытий (монолитных резиновых плит зарубежного производства, эксплуатируемых на ферме ранее и плит резинокордных 1930x1230x18 производства ОАО «Белшина» по ТУ 38.14762133-19-9), оценки комфортности содержания коров и влияния покрытий на физиологическое состояние животных. Установлено, что применение плит резинокордных производства ОАО «Белшина» способствует созданию более теплого, сухого и чистого логова, что влияет на продолжительность отдыха животных. При оценке суммарной комфортности содержания животных высшую оценку получили плиты резинокордные для животноводческих помещений ОАО «Белшина». Содержание животных в боксах с покрытием из плит резинокордных производства ОАО «Белшина» не оказало неблагоприятного воздействия на температуру кожи животных, не вызывало нарушений клинико-физиологического состояния коров и их заболеваний.

Ключевые слова: коровы, селекционно-племенная ферма, резиновые покрытия, боксы, теплоотдача, теплопоглощение, комфортное содержание.

RESULTS OF FIELD TESTS OF DIFFERENT RUBBER FLOOR COVERINGS FOR COW REST AREAS

**M.P. Puchka, N.N. Shmatko, S.A. Kirikovich, L.N. Sheygratsova,
M.V. Timoshenko, D.V. Gurina**

Republican Unitary Enterprise “Scientific and Practical Center of the National Academy
of Sciences of Belarus for Animal Breeding”, Zhodino, Republic of Belarus,
e-mail: otdel@tut.by

Summary. Rubber floor coverings for cow rest areas, routes of movement, as well as waiting and milking areas, should meet sanitary standards of animal housing, protect from cold concrete floor, reduce injuries, prevent hoof diseases, reduce the load on the lower limbs. The article presents the results of field tests of rubber coverings (monolithic rubber slabs of foreign manufacture previously used on the farm and rubber-cord slabs with the size of 1930x1230x18 produced by JSC “Belshina” according to TS 38.14762133-19-9), as well as the results of assessing the comfort of housing conditions and the influence of using such coverings on physiological state of animals. It has been established that the use of rubber-cord slabs produced by JSC “Belshina” contributes to the creation of a warmer, drier and cleaner den, which affects the duration of rest of animals. When assessing the comfort of animal housing conditions over all parameters, the highest score was given to rubber-cord slabs produced by JSC “Belshina” for livestock buildings. Keeping animals in boxes with a covering made of rubber-cord slabs produced by JSC “Belshina” had no adverse effect on the animal skin temperature and did not cause disturbances in the clinical and physiological state of cows or their diseases.

Keywords: cows, selection and breeding farm, rubber coverings, boxes, heat transfer, heat absorption, comfortable housing.

В настоящее время жизнедеятельность молочной коровы проходит в напряженном режиме. Она примерно 20 раз в день встает на ноги, чтобы попить, поест, опорожниться или для доения. Затем, следуя своему естественному режиму, она снова ложится, чтобы отдохнуть и пожевать жвачку. Высокое потребление корма также требует покоя. Чем дольше корова находится в боксе, тем интенсивнее у нее жвачка, лучше слюноотделение, что стабилизирует среду в рубце [1, 2].

Компромиссным решением, обеспечивающим комфортное положение для отдыха коров лежа при исключении подстилки, может быть применение синтетических эластичных покрытий. Полимерные покрытия для пола могут быть в виде отдельных ковриков для каждого бокса или удлиненных рулонных покрытий.

Вторым распространенным вариантом являются многослойные покрытия, в которых поверхность, контактирующая с животным, выполнена из прочного материала с рифлением против скольжения. Внутренний слой или поверхность, прилегающая к бетонному полу, за счёт эластичности материала выполняет амортизирующую функцию [3, 4].

Применение покрытий для пола боксов молочно-товарных ферм и комплексов должно способствовать: высокой степени амортизации для защиты коленей и суставов коровы, когда она встает или ложится; максимальному увеличению периода естественного отдыха животных; улучшению циркуляции крови в вымени; снижению ламинита (воспаление копыт) и хромоты; снижению уровня преждевременного выбытия; увеличению молочной продуктивности; повышению качества молока; снижению трудозатрат; уменьшению количества дополнительного подстилочного материала [4].

Целью наших исследований явилось проведение натурных испытаний различных вариантов резиновых покрытий пола индивидуальных боксов для отдыха коров.

Исследования были проведены в зимний период на селекционно-племенной ферме (СПФ) «Будагово» Государственного предприятия «ЖодиноАгроПлемЭлита» Смолевичского района Минской области на помесных красных молочных породах скота из Дании (лактлирующие коровы второй-третьей лактации средней живой массы 600 кг, удоем за последнюю лактацию 6500-7000 кг молока).

В качестве контрольного покрытия использовался бетонный пол с подстилкой из опилок, а в качестве опытного – монолитные резиновые плиты зарубежного производства, эксплуатируемые на ферме ранее и плиты резинокордные 1930x1230x18 производства ОАО «Белшина» по ТУ 38.14762133-19-9 (серийные, ромб, шип) (таблица 1).

Таблица 1 – Схема научно-хозяйственного опыта

№ варианта	Варианты контроля	Варианты содержания в разрезе видов покрытия
1.	Контрольное покрытие	Боксовое, на бетонном полу с подстилкой из опилок, размещенные в секции для содержания сухостойных коров
2.	Опытное покрытие	1. Боксовое, с применением монолитных резиновых плит зарубежного производства, используемых на СПФ, и размещенных в секции раздоя (60-120 дней лактации); 2. Боксовое, с применением плит серийного отечественного производства (ОАО «Белшина») с ромбическими углублениями на лицевой стороне, размещенных в двоярных боксах от кормонавозного канала; 3. Боксовое, с применением плит отечественного производства (ОАО «Белшина») с ромбическими углублениями на лицевой стороне и более мягким поверхностным слоем «ромб», размещенных в двоярных боксах от навозного канала; 4. Боксовое, с применением плит отечественного производства (ОАО «Белшина») с ромбическими углублениями на лицевой стороне с более мягким поверхностным слоем и шипованной нижней поверхностью «шип», размещенных в одинарных пристенных боксах

Все исследуемые резиновые покрытия и бетонный пол посыпались опилками согласно нормам КНТП-1-2020 [5].

В процессе выполнения работы были изучены следующие показатели: температура поверхностного слоя покрытия; интенсивность теплоотдачи; интенсивность теплопоглощения; комфортность условий содержания скота – методом балльной оценки и набора контролируемых факторов, предложенных В.Д. Степура [6]. Наличие отрицательных явлений – нулевая комфортность, частичное их присутствие – 0,5 балла, отсутствие отрицательных явлений – 1 балл. Наивысшая сумма баллов свидетельствует о комфортности и предпочтительности использования.

Влияние различных покрытий на организм животных – по данным измерения температуры поверхности кожи, степени загрязненности кожного покрова.

Для создания удовлетворительных условий содержания животных важное значение имеют теплотехнические качества полов. В животноводческих помещениях животные находятся в контакте с полом длительное время, происходит постоянный теплообмен, с одной стороны, между телом животного и полом (при лежании животного на полу) и, с другой стороны, между полом и окружающей средой (воздухом, ограждающими конструкциями). В связи с этим от теплозащитных свойств пола в значительной степени зависят здоровье и продуктивность животных, а также формирование микроклимата животноводческих зданий. Переохлаждение тела животного из-за неудовлетворительных тепловых свойств пола приводит к простудным заболеваниям, болезням конечностей, вымени, а также отрицательно сказывается на продолжительности отдыха животных.

Установлено, что применение плит резинокордных по ТУ 38.14762133-19-9 «Плиты резинокордные для животноводческих помещений» производства ОАО «Белшина» способствовало более длительному сохранению температуры места для отдыха животного, что позволяло коровам тратить меньше энергии на его согревание.

Об интенсивности теплового потока (теплоотдачи), исходящего от пола в окружающую среду, судили по результатам измерения температуры поверхностей различных подстилочных материалов после вставания животных в исследуемый период (таблица 2).

Таблица 2 – Динамика теплоотдачи поверхностей различных подстилочных материалов в боксах (после вставания животных), °С

Время измерений	После вставания животных		
	Декабрь	Январь	Февраль
<i>Бетонный пол с покрытием из опилок</i>			
Через 1 мин	18,7	15,3	13,6
Через 30 мин	4,3	2,4	1,5
Через 60 мин	2,3	1,2	0,8
<i>Монолитные резиновые плиты, используемые на СПФ</i>			
Через 1 мин	24,5	23,2	22,0
Через 30 мин	7,7	5,8	4,7
Через 60 мин	4,1	3,1	2,3
<i>Плиты резинокордные с ромбическими углублениями на лицевой стороне с более мягким поверхностным слоем и шипованной нижней поверхностью «шип»</i>			
Через 1 мин	25,8	24,5	23,9
Через 30 мин	10,2	7,3	6,3
Через 60 мин	5,8	4,0	2,4
<i>Плиты резинокордные с ромбическими углублениями на лицевой стороне и более мягким поверхностным слоем «ромб»</i>			
Через 1 мин	26,5	24,7	24,0
Через 30 мин	10,6	9,3	7,1
Через 60 мин	6,0	5,2	2,6
<i>Плиты резинокордные серийного производства с ромбическими углублениями на лицевой стороне</i>			
Через 1 мин	26,7	25,2	24,5
Через 30 мин	11,8	11,3	8,2
Через 60 мин	6,8	6,2	3,1

Зооигиенические исследования показали, что средняя температура за период исследований поверхности пола с покрытием с применением плит резинокордных 1930x1230x18 по ТУ 38.14762133-19-9 производства ОАО «Белшина» серийного производства с ромбическими углублениями на лицевой стороне сразу после вставания животных составила +25,5⁰С, через тридцать минут она снижалась до +10,4⁰С, или на 15,1⁰С, через 60 минут – до +5,4⁰С или на 20,1⁰С относительно первоначального измерения (в течение 1 минуты после вставания).

Для поверхности пола с покрытием из резиновых плит из отходов производства ОАО «Белшина» с ромбическими углублениями на лицевой стороне и более мягким поверхностным слоем «ромб» составила 25,1⁰С; 9,0⁰С; 4,6⁰С, что на 20,5⁰С ниже через 1 час относительно первоначального измерения.

Для поверхности пола с покрытием из резиновых плит из отходов производства ОАО «Белшина» с ромбическими углублениями на лицевой стороне с более мягким поверхностным слоем и шипованной нижней поверхностью «шип», средняя температура сразу после вставания животных составила +24,7⁰С, через тридцать минут она снижалась до +7,9⁰С, или на 16,8⁰С, через 60 минут – до +4,1⁰С или на 20,6⁰С относительно первоначального измерения (в течение 1 минуты после вставания).

Для поверхности пола с применением монолитных резиновых плит, используемых на СПФ, средняя температура составила 23,2⁰С; 6,1⁰С; 3,2⁰С, что на 20,0⁰С ниже через 1 час относительно первоначального измерения.

Для поверхности бетонного пола с покрытием из опилок средняя температура сразу после вставания животных составила 15,9⁰С, через тридцать минут она снижалась до +2,7⁰С и через 60 минут она снижалась до 1,4⁰С относительно первоначального измерения (в течение 1 минуты после вставания).

Об интенсивности теплового потока (теплопоглощения), исходящего от тела животного к полу, судили по результатам измерения температуры поверхностей различных подстилочных материалов под лежащим животным (таблица 3).

Таблица 3 – Динамика теплопоглощения поверхностями различных подстилочных материалов в боксах (после контакта животного с покрытием), ⁰С

Время измерений	После контакта животного с покрытием		
	Декабрь	Январь	Февраль
<i>Бетонный пол с покрытием из опилок</i>			
Через 1 мин	2,6	1,4	1,1
Через 30 мин	5,4	4,1	3,7
Через 60 мин	15,6	14,8	13,4
<i>Монолитные резиновые плиты, используемые на СПФ</i>			
Через 1 мин	4,3	3,4	2,5
Через 30 мин	8,9	7,5	6,0
Через 60 мин	22,6	21,7	20,5
<i>Плиты резинокордные с ромбическими углублениями на лицевой стороне с более мягким поверхностным слоем и шипованной нижней поверхностью «шип»</i>			
Через 1 мин	6,0	4,5	3,2
Через 30 мин	12,2	9,1	7,9
Через 60 мин	24,2	23,4	22,6
<i>Плиты резинокордные с ромбическими углублениями на лицевой стороне и более мягким поверхностным слоем «ромб»</i>			
Через 1 мин	6,2	5,5	2,9
Через 30 мин	11,9	10,1	9,3
Через 60 мин	24,3	23,2	22,6
<i>Плиты резинокордные серийного производства с ромбическими углублениями на лицевой стороне</i>			
Через 1 мин	7,1	6,3	3,4
Через 30 мин	12,8	12,0	9,4
Через 60 мин	25,7	24,6	22,9

Бетонные полы имеют существенные недостатки, ограничивающие их применение: они холодные, жесткие и скользкие. Температура бетонных полов в течение суток значительно колеблется (в зависимости от температуры воздуха помещения и суточного ритма поведения животных).

Установлено, что средняя температура поверхности пола с покрытием с применением плит резинокордных 1930x1230x18 по ТУ 38.14762133-19-9 производства ОАО «Белшина» серийного производства, по средним данным измерений за зимний период исследования, через 1 минуту после соприкосновения животного с полом составила +5,6⁰С, через тридцать минут она повышалась до +11,4⁰С, или на 5,8⁰С, через 60 минут – до +24,4⁰С или на 18,8⁰С относительно первоначального измерения.

За один час контакта тела животного с бетонным полом с покрытием из опилок и монолитных резиновых плит, используемых на СПФ, температура последних повышалась, соответственно, на 12,9⁰С и 18,2⁰С. Для полов с покрытием из резиновых плит из отходов производства ОАО «Белшина» с ромбическими углублениями на лицевой стороне и более мягким поверхностным слоем «ромб» и шипованной нижней поверхностью «шип» температура покрытий повышалась, соответственно, на 18,5⁰С и 18,8⁰С.

Применение монолитных резиновых плит способствует созданию теплого, сухого и чистого логова, что влияет на продолжительность отдыха животных. За период наблюдения (за животными в боксах с использованием плит резинокордных для животноводческих помещений ОАО «Белшина») логово было более сухим и чистым. Животные вели себя менее беспокойно по сравнению с аналогами, содержащимися на бетонном полу с покрытием из опилок и в боксах с покрытием из монолитных резиновых плит.

По методу определения комфортности подстилку из опилок и монолитные резиновые плиты, используемые на СПФ оценили в 0,5 балла, а плиты резинокордные для животноводческих помещений ОАО «Белшина» – в 1,0 балл, поскольку затраты времени на прием корма, отдых лежа и стоя у животных данных групп были практически одинаковы (таблица 4).

Таблица 4 – Суммарная оценка комфортности (в баллах)

Факторы оценки	Варианты для оценки				
	Бетонный пол с покрытием из опилок	Плита резинокордная для ферм КРС ОАО «Белшина»			Монолитные резиновые плиты, используемые на СПФ
		серийные	ромб	шип	
Поведение животных	0,5	1	1	1	0,5
Загрязненность тела животных	0,5	1	1	1	1
Травмы конечностей и вымени	0,5	0,5	1	1	0,5
ВСЕГО:	1,5	2,5	3,0	3,0	2,0

Вторым контрольным показателем в оценке комфортности условий содержания животных явилась загрязненность тела. Было отмечено некоторое загрязнение кожного покрова в области бедра у коров, содержащихся на подстилке из опилок, что относится к категории среднезагрязненных животных и оценивалось в 0,5 балла. Животные, содержащиеся на плитах резинокордных для животноводческих помещений ОАО «Белшина», были отнесены к категории чистые животные и покрытия оценены в 1,0 балл.

Проводя оценку травм конечностей и вымени исследуемые резиновые покрытия (ромб и шип) имели наивысшую оценку в 1,0 балл (травм конечностей и вымени за период исследований не наблюдалось), а подстилка из опилок и монолитные резиновые плиты, используемые на СПФ – наименьшую (0,5 балла).

Следовательно, при оценке суммарной комфортности содержания коров на различных подстилочных материалах видно, что высшую оценку получили плиты резинокордные для животноводческих помещений производства ОАО «Белшина».

При изучении состояния здоровья животных, содержащихся на различных подстилочных материалах, за весь период исследований, заболеваний, связанных с особенностями содержания, не выявлено.

Содержание животных в коровнике на изучаемых полах с различными подстилочными материалами не сказалось отрицательно на их здоровье и физиологическом состоянии. Температура тела, частота пульса и дыхания находились в пределах физиологической нормы и зависели от индивидуальных особенностей животных.

Таким образом, установлено, что исследуемые варианты плит резинокордных по ТУ 38.14762133-19-9 производства ОАО «Белшина» отвечают основным зоогигиеническим требованиям – обеспечивают теплое, сухое, чистое и мягкое логово для комфортного отдыха коров в условиях неотапливаемого коровника.

Измерения температуры поверхности плит резиновых плит после вставания животных свидетельствуют об удовлетворительной их теплоемкости. Температура поверхности покрытия пола плит резинокордных по ТУ 38.14762133-19-9 производства ОАО «Белшина», и поверхности покрытия пола из монолитных резиновых плит через час после вставания животных снижалась, по средним данным измерений за зимний период на 20,0-20,6⁰С, для бетонных полов с покрытием из опилок – на 14,5⁰С.

Температура поверхности пола с покрытием из плит резинокордных по ТУ 38.14762133-19-9 производства ОАО «Белшина», и поверхности покрытия пола из монолитных резиновых плит в зависимости от продолжительности ее контакта с телом животных через один час измерений, согласно средних данных, повышалась на 18,2-18,8⁰С, для бетонных полов с покрытием из опилок – на 12,9⁰С.

При оценке суммарной комфортности содержания животных высшую оценку получили плиты резинокордные для животноводческих помещений производства ОАО «Белшина».

Содержание животных в боксах с покрытием из плит резинокордных производства ОАО «Белшина» не оказало неблагоприятного воздействия на температуру кожи животных, не вызывало нарушений клинико-физиологического состояния коров и их заболеваний.

Библиографический список

1. Инновационная технология производства молока / УН. Г. Бышова [и др.] // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2013. – № 11-1. – С. 101-102.
2. Казакевич, П. П. Технологическая концепция "умной" молочной фермы : монография / П. П. Казакевич, В. Н. Тимошенко, А. А. Музыка. – Жодино, 2022. – 244 с.
3. Попков, Н. А. Промышленная технология производства молока / Н. А. Попков, В. Н. Тимошенко, А. А. Музыка. – Жодино, 2018. – 228 с.
4. Бенц, Б. Мягкий пол – здоровые копыта / Б. Бенц // Молоко & корма менеджмент. – 2008. - №2(19). – С. 22-24.
5. Комплексные нормы технологического проектирования новых, реконструкции и технического перевооружения существующих животноводческих объектов по производству молока, говядины и свинины : КНТП – 1 – 2020 / И.В. Брыло [и др.] ; Национальная академия наук Беларуси, Министерство сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь – Минск, 2021. – 121 с.

БАЛАНСИРОВАНИЕ РАЦИОНОВ МОЛОДНЯКА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА ОРГАНИЧЕСКИМ СОЕДИНЕНИЕМ ХРОМА

В.Ф. Радчиков, А.Н. Кот, Г.В. Бесараб

Республиканское унитарное предприятие «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству», Республика Беларусь, г. Жодино, labkrs@mail.ru

И.С. Серяков, В.И. Петров

Учреждение образования «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия», Республика Беларусь, г. Горки, baa@tut.by

BALANCING THE DIETS OF YOUNG CATTLE WITH AN ORGANIC CHROMIUM COMPOUND

V.F. Radchikov, A.N. Kot, G.V. Besarab

Republican Unitary Enterprise "Scientific and Practical Center of the National Academy of Sciences of Belarus for Animal Husbandry", Republic of Belarus, Zhodino, labkrs@mail.ru

I.S. Seryakov, V.I. Petrov

Educational institution "Belarusian State Agricultural Academy", Republic of Belarus, Gorki, baa@tut.by

Резюме. Скармливание органического соединения хрома, приводит к повышению содержания летучих жирных кислот в рубцовой жидкости на 0,6-6,0%, общего азота – на 4,0-5,2% и снижение уровня аммиака на 1,0-3,4%, что свидетельствует о более эффективном расщеплении компонентов кормов, обеспечивает повышение среднесуточного прироста живой массы животных на 1,4-2,8% и снижение затрат корма на 0,8-1,7 процентов.

Ключевые слова: молодняк крупного рогатого скота, корма, рационы, комбикорм, гематологические показатели, рубцовое пищеварение, кобальт, продуктивность, эффективность.

Summary. Feeding an organic chromium compound leads to an increase in the content of volatile fatty acids in the scar fluid by 0.6-6.0%, total nitrogen – by 4.0-5.2% and a decrease in ammonia levels by 1.0-3.4%, which indicates a more effective splitting of feed components, provides an increase in the average daily increase in live weight of animals by 1.4-2.8% and a reduction in feed costs by 0.8-1.7 percent.

Keywords: young cattle, feed, rations, compound feeds, hematological parameters, scar digestion, cobalt, productivity, efficiency

Введение. Одной из ключевых задач сельскохозяйственных предприятий является повышение эффективности и объемов производства [1, 2]. С увеличением продуктивности животных растут и требования к качеству кормов и сбалансированности рационов [3-5].

Однако не только основные питательные вещества влияют на полноценное питание животных, но и минеральные вещества и витамины. Именно поэтому обеспечение полноценного питания молодняка крупного рогатого скота и взрослых животных имеет такое существенное значение [6, 7].

При организации питания животных необходимо учитывать их потребности и роль минеральных элементов, чтобы обеспечить полноценное питание и повысить эффективность производства. Действуя в качестве катализаторов многочисленных реакций обмена веществ в организме, биологически активные вещества способствуют снижению потерь основных

питательных веществ корма, связанных с процессом превращения их в вещества тела и продукции. В результате более эффективного использования питательных веществ рациона производство продукции животноводства на тех же кормах значительно увеличивается [8, 9].

В организме нет ни одного важного биохимического процесса, в котором не принимали бы участие эти минеральные элементы. Развитие энзимологии, эндокринологии, витаминологии позволило обнаружить постоянное присутствие макро- и микроэлементов в сложных органических соединениях, обладающих ферментативной, витаминной или гормональной функцией. Несмотря на широкие колебания содержания макро и микроэлементов в кормах минеральный состав тканей животных остается довольно постоянным [10].

Исследования показали, что использование органических соединений микроэлементов может улучшить качество молока и мяса, повысить иммунитет животных и уменьшить заболеваемость. Однако, оптимальные дозировки и применение органических соединений микроэлементов в рационах крупного рогатого скота до сих пор не являются четко определенными [11, 12].

Цель работы – изучить эффективность использования органического соединения хрома в кормлении молодняка крупного рогатого скота.

Материалы и методы. Изучение влияния органических солей хрома на изменение показателей рубцового пищеварения и продуктивность молодняка крупного рогатого скота в возрасте 3-6 месяцев проведены в физиологическом корпусе РУП «НПЦ НАН Беларуси по животноводству» на 4-х группах клинически здоровых животных по 3 головы в каждой с учетом живой массы, возраста, упитанности и продуктивности (таблица 1).

Таблица 1 – Схема исследований

Группа	Количество животных, голов	Продолжительность опыта, дней	Условия кормления
I контрольная	3	30	ОР (травяные корма + комбикорм)
II опытная	3	30	ОР + Биопромис Хром пиколинат (150 мг на 1 кг комбикорма)
III опытная	3	30	ОР + Биопромис Хром пиколинат (225 мг на 1 кг комбикорма)
IV опытная	3	30	ОР + Биопромис Хром пиколинат (300 мг на 1 кг комбикорма)

Отличительной особенностью между контрольной и опытными группами являлось введение в рацион II III и IV опытных групп животных комбикорма, обогащенного Биопромис Хром пиколинатом в количестве 150 мг, 225 мг и 300 мг пиколината хрома на 1 кг комбикорма.

Научно-хозяйственный опыт по определению оптимальной дозы органического соединения хрома проведен в ГП «ЖодиноАгроПлемЭлита» на 4-х группах молодняка крупного рогатого скота. Каждая группа состояла из 12 голов.

В процессе исследований изучены показатели рубцового пищеварения, потребление кормов, гематологические показатели и продуктивность животных.

Определение хрома в кормах проведено в РУП «Институт почвоведения и агрохимии»

Статистическая обработка результатов анализа была проведена с учетом критерия достоверности по Стьуденту.

Результаты проведенных исследований. В структуре рациона на долю концентрированных кормов приходилось 39% по питательности, тогда как травяные корма занимали 61%. Концентрированные корма животные съедали полностью, а потребление сенажа в группах находилось на одном уровне.

В ходе исследования установлено, что суточная норма потребления сухого вещества рациона подопытным молодняком составляла 5,8-5,9 кг/голову. При этом в одном

килограмме сухого вещества содержалось 0,8 кормовых единиц. Концентрация обменной энергии в сухом веществе рациона опытных групп составила 9,7 МДж/кг. Доля сырого протеина в сухом веществе рационов составила 12%, а количество клетчатки – 23%.

Проведенные исследования показали, что рубцовое пищеварение у животных опытных групп не отличалось значительно от контрольной группы (таблица 2).

Таблица 2 – Параметры рубцового пищеварения

Показатель	Группа			
	I	II	III	IV
pH	6,10±0,12	6,01±0,12	6,04±0,18	6,26±0,11
ЛЖК, ммоль/100 мл	12,33±0,23	12,4±0,21	12,47±0,26	12,77±0,12
Аммиак, мг/100 мл	25,53±0,51	24,67±0,66	24,53±0,84	25,27±0,56
Азот общий, мг/100 мл	141±1,16	146,7±1,18	147,33±2,74	148,33±3,38

Однако, было отмечено снижение уровня аммиака на 1,0-3,4% у животных опытных групп. В то же время, содержание ЛЖК увеличилось на 0,6-3,6% и общего азота – на 4,0-5,2%. Эти результаты указывают на то, что использование нового кормового добавки оказало положительное влияние на показатели рубцового пищеварения у животных. Таким образом, эксперимент подтверждает, что новая кормовая добавка способствует улучшению рубцового пищеварения у животных. Снижение уровня аммиака свидетельствует о более эффективном использовании азота в организме, что может быть связано с улучшенным перевариванием пищи. Увеличение содержания ЛЖК и общего азота указывает на повышенную активность микроорганизмов в рубце, что способствует лучшему расщеплению пищи и усвоению питательных веществ.

Несмотря на некоторые изменения в протекании процессов пищеварения в рубце животных, все показатели оставались в пределах нормы.

Для анализа воздействия различных доз препарата органического хрома на обмен веществ подопытных животных были проведены гематологические исследования, результаты которых представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Гематологические показатели

Показатель	Группа			
	I	II	III	IV
Эритроциты, 10 ¹² /л	6,49±0,24	6,51±0,20	6,6±0,20	6,64±0,27
Гемоглобин, г/л	111,7±3,76	113,7±4,34	115,0±4,34	115,7±2,40
Общий белок, г/л	75,07±2,38	77,23±2,73	77,73±1,79	76,97±2,90
Глюкоза, мМоль/л	2,9±0,1	2,8±0,10	2,7±0,06	2,67±0,12
Мочевина, мМоль/л	4,27±0,05	4,16±0,16	4,107±0,16	4,013±0,12
Кальций общий, мМоль/л	2,86±0,04	2,88±0,13	2,99±0,06	2,81±0,12
Фосфор неорганический, мМоль/л	1,85±0,06	1,73±0,01	1,76±0,09	1,79±0,09

Из полученных данных следует, что показатели крови находились в пределах физиологических норм, что свидетельствует о нормальном течении обменных процессов у животных всех групп. Эти результаты позволяют сделать вывод о том, что препарат органического хрома не оказывает отрицательного воздействия на обмен веществ у подопытных животных.

Однако, скормливание комбикорма, с включением соли Биопромис Хром пиколинат оказало некоторое влияние на состав крови животных. Так, у животных опытных групп отмечено увеличение количества эритроцитов на 0,3-2,3%, гемоглобина – на 1,8-3,6, общего белка – на 2,5-3,5%. В то же время в крови бычков опытных групп снизилась концентрация глюкозы на 3,4-7,9%, мочевины – на 2,6-6,0 и фосфора – на 3,2-6,5% соответственно. Следует отметить, при этом, что отмеченные различия были недостоверны.

В начале и в конце эксперимента было проведено взвешивание животных для контроля за их массой и выявления влияния минеральной добавки на продуктивность (таблица 4).

Таблица 4 – Динамика живой массы и эффективность использования кормов подопытным молодняком

Показатель	Группа			
	I	II	III	IV
Живая масса, кг:				
в начале опыта	148,3±2,3	147,7±3,90	148±2,90	149±2,90
в конце опыта	172±2,7	171,7±3,50	172,3±2,60	173,3±2,60
Валовой прирост, кг	23,7±0,3	24±0,60	24,3±0,30	24,3±0,30
Среднесуточный прирост, г	789±11,0	800±19,10	811±11,0	811±11,0
% к контролю	100	101,4	102,8	102,8
Затраты кормов на 1 кг прироста, корм. ед.	5,94	5,89	5,84	5,86
% к контролю	100	99,2	98,3	98,7

Анализ данных показал, что увеличение количества органического хрома в комбикорме положительно сказалось на энергии роста бычков. Среднесуточные приросты живой массы в опытных группах повысились на 1,4-2,8% и составили 800-811 г. Более высокие среднесуточные приросты были отмечены в опытных группах. Увеличение продуктивности животных способствовало повышению эффективности использования кормовых средств. Затраты на корм в опытных группах снизились на 0,8-1,7% и составили 5,89-5,84 кормовых единиц, в то время как в контрольной группе этот показатель был равен 5,94 кормовых единиц. Стоит отметить, что животные III и IV опытной группы более эффективно использовали кормовые средства.

Заключение. Скармливание органического соединения хрома, приводит к повышению содержания летучих жирных кислот в рубцовой жидкости на 0,6-6,0%, общего азота – на 4,0-5,2% и снижение уровня аммиака на 1,0-3,4%, что свидетельствует о более эффективном расщеплении компонентов кормов, обеспечивает повышение среднесуточного прироста живой массы животных на 1,4-2,8% и снижение затрат корма на 0,8-1,7 процентов.

Библиографический список

1. Богданович, И.В. Переваримость и использование телятами питательных веществ рационов с включением ЗЦМ // Проблемы интенсивного развития животноводства и их решение. Сборник научных трудов международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Брянский государственный аграрный университет", Институт ветеринарной медицины и биотехнологии. 2022. С. 252-256.
2. Сапсальёва, Т.Л. Возможность использования рапсового жмыха в кормлении телят первой фазы выращивания / И.В. Богданович, А.Н. Шевцов, Д.В. Медведева., Н.И. Мосолова, И.С. Серяков, А.Я. Райхман, В.А. Голубицкий // Научное обеспечение устойчивого развития агропромышленного комплекса. Сборник материалов Международной научно-практической конференции посвященной памяти академика РАН В.П. Зволинского и 30-летию создания ФГБНУ «ПАНЦ РАН». Прикаспийский аграрный федеральный научный центр Российской академии наук. Солёное Займище, 2021. С. 1468-1473.
3. Богданович, И.В. Эффективность производства говядины при включении в рацион цельного зерна кукурузы // Зоотехническая наука Беларуси. 2022. Т. 57. № 1. С. 168-176.
4. Радчиков, В.Ф., Переваримость и использование питательных веществ рациона телятами при скармливании дробленого зерна кукурузы/ Т.Л. Сапсальёва , И.В. Богданович // Развитие животноводства, современные технологии производства продуктов питания,

производственная и гигиеническая безопасность здоровья. материалы международной научно-практической конференции : в 2 ч.. пос. Персиановский, 2023. С. 16-25.

5. Радчикова, Г.Н. Влияние скармливания кормовых добавок с включением разных источников протеина на физиологическое состояние и продуктивность бычков / А.М. Глинкова, Г.В. Бесараб, И.В. Богданович, Д.В. Медведева, О.Ф. Ганущенко // Актуальные проблемы ветеринарии и интенсивного животноводства. Сборник трудов международной научно-практической конференции. Институт ветеринарной медицины и биотехнологии. 2023. С. 172-177.

6. Богданович, И.В. Влияние включения цельного зерна кукурузы в рацион телят молочного периода выращивания на их дальнейшую продуктивность и переваримость питательных веществ кормов // Зоотехническая наука Беларуси. 2023. Т. 58. № 1. С. 160-171.

7. Богданович, И.В., Влияние осоложенного зерна на поедаемость кормов и продуктивность коров / С.Н. Пиллюк, С.В. Сергучёв., И.С. Серяков, А.Я. Райхман, В.А. Голубицкий, С.Г. Зиновьев // Развитие и внедрение современных наукоемких технологий для модернизации агропромышленного комплекса. сборник статей по материалам международной научно-практической конференции, посвященной 125-летию со дня рождения Терентия Семеновича Мальцева. 2020. С. 449-453.

8. Богданович, И.В. Эффективность использования цельного зерна кукурузы в кормлении молодняка крупного рогатого скота в молочный период // Аграрная наука на современном этапе: состояние, проблемы, перспективы. Материалы V научно-практической конференции с международным участием. Вологда, 2022. С. 152-157.

9. Богданович, И.В. Эффективность выращивания телят в зависимости от способа скармливания цельного зерна кукурузы в составе комбикормов // Проблемы интенсивного развития животноводства и их решение. Сборник научных трудов международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Брянский государственный аграрный университет", Институт ветеринарной медицины и биотехнологии. 2022. С. 247-252.

10. Гливанский, Е.О. Балансирование рационов коров по минеральным веществам дефекатом / Г.Н. Радчикова, Д.В.Медведева, С.Н. Пиллюк, М.В. Джумкова, И.В. Богданович // Модернизация аграрного образования. Сборник научных трудов по материалам VII Международной научно-практической конференции. Томск-Новосибирск, 2021. С. 948-951.

11. Радчикова, Г.Н., Повышение кормовой ценности комбикормов для телят / А.Н.Кот, И.В. Богданович, А.К. Натиров, Н.Н. Мороз, М.М. Карпеня, Н.А. Шарейко, И.В. Сучкова, А.В. Жалнеровская // Научное обеспечение устойчивого развития агропромышленного комплекса. Сборник материалов Международной научно-практической конференции посвященной памяти академика РАН В.П. Зволинского и 30-летию создания ФГБНУ «ПАФНЦ РАН». Прикаспийский аграрный федеральный научный центр Российской академии наук. Солёное Займище, 2021. С. 1448-1453.

12. Богданович, И.В. Эффективность производства говядины при включении в рацион новых кормовых добавок // Проблемы интенсивного развития животноводства и их решение. Сборник научных трудов международной научно-практической студенческой конференции. 2020. С. 212-216.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ СКАРМЛИВАНИЯ МОЛОДНЯКУ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА ЖМЫХА ИЗ ЛЬНА МАСЛИЧНОГО

В.Ф. Радчиков, Т.Л. Сапсалева, Н.В. Пилук

Республиканское унитарное предприятие «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству», Республика Беларусь, г. Жодино, labkrs@mail.ru

И.А. Голуб, М.Е. Маслинская

Республиканское научное дочернее предприятие «Институт льна», Республика Беларусь, а/г Устье, Витебская область, Оршанский район, institut_len@tut.by

THE EFFECTIVENESS OF FEEDING OILSEED MEAL TO YOUNG CATTLE

V.F. Radchikov, T.L. Sapsaleva, N.V. Piluk

Republican Unitary Enterprise "Scientific and Practical Center of the National Academy of Sciences of Belarus for Animal Husbandry", Republic of Belarus, Zhodino, labkrs@mail.ru

I.A. Golub, M.E. Maslinskaya

Republican scientific subsidiary "Flax Institute", Republic of Belarus, Ustye village, Vitebsk region, Orsha district, institut_len@tut.by

Резюме. Использование в кормлении молодняка крупного рогатого скота в возрасте 10-75 дней комбикорма КР-1 с включением 20 и 25% жмыха льняного масличного в замену подсолнечного шрота, обеспечивает балансирование рационов по всем питательным, минеральным веществам, оказывает положительное влияние на физиологическое состояние животных, что позволило повысить среднесуточный прирост молодняка на 2,6 и 4,3%, при снижении себестоимости полученной продукции на 1,04 и 2,45 процента.

Ключевые слова: молодняк крупного рогатого скота, комбикорма, рационы, физиологическое состояние, жмых льняной, шрот подсолнечный, продуктивность, эффективность.

Summary. The use of KR-1 compound feed in feeding young cattle aged 10-75 days with the inclusion of 20 and 25% linseed oil cake as a substitute for sunflower meal, ensures the balancing of diets for all nutrients, minerals, has a positive effect on the physiological state of animals, which allowed to increase the average daily growth of young animals by 2.6 and 4.3%, with reduction of the cost of the received products by 1.04 and 2.45 percent.

Keywords: young cattle, compound feeds, rations, physiological state, linseed cake, sunflower meal, productivity, efficiency

Введение. Интенсивный рост и развитие молодняка являются важнейшим условием высокоинтенсивного молочного скотоводства. Основы эффективного роста закладываются в первые три месяца с момента рождения, поэтому именно в этот период времени к молодняку следует относиться максимально щепетильно и ответственно [1-3]. Грамотный подход к процессу усовершенствования технологии кормления молодняка и состава используемых продуктов даёт возможность более экономично подойти к решению данного вопроса [4, 5].

Сельхозпредприятия республики по производству продукции животноводства закупают за границей недостающее протеиновое сырьё (частично, не в полном объеме), затрачивая огромные валютные средства, повышая стоимость производимой продукции в стране, снижая эффективность ведения отрасли животноводства [6, 7]. Решение данной

проблемы – увеличение производства собственных высокопротеиновых кормов, масличных культур, как энергоемких и высокопротеиновых ингредиентов комбикормов и кормовых смесей для сельскохозяйственных животных и птицы. Среди масличных культур, способных снизить дефицит кормового белка имеется и лен, который с успехом возделывается в Республике Беларусь [8, 9].

В процессе прессования льняного семени при производстве масла основными продуктами переработки является льняное масло и льняной жмых, масса которого превышает 65% исходного количества сырья, который может серьезно конкурировать по питательности и продуктивному действию с импортными высокобелковыми компонентами в комбикормах для крупного рогатого скота.

Энергетическая питательность льняного жмыха максимально приближена к жмыху сои, а по уровню сырого протеина практически уравнена с ним. Однако льняной жмых положительно отличается от жмыха подсолнечника существенно, более чем в три раза, низкой концентрацией сырой клетчатки [10-12].

Использование таких белковых кормов, как семена льна масличного и продукты их переработки, в кормлении молодняка крупного рогатого скота позволит сбалансировать не только рационы по белку, но и заменить дорогостоящие импортные добавки местными источниками протеина, обеспечивающие выращивание здоровых животных и получение высококачественной говядины, при снижении себестоимости продукции.

Цель исследований – изучить эффективность скармливания молодняку крупного рогатого скота жмыха из льна масличного.

Материалы и методы. Для достижения поставленной цели проведен анализ кормов, используемых в кормлении телят (молоко цельное, сено злаковое, сенаж, комбикорма, шрот подсолнечный, жмых льна масличного). в лаборатории биохимических анализов РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству» по схеме зоотехнического анализа и ГП «ЖодиноАгроПлемЭлита».

Научно-хозяйственный опыт проведен с учетом требований методических рекомендаций по проведению зоотехнических опытов на 4-х группах телят по 10 голов в каждой в возрасте 10 дней в начале исследований в течение 65 дней ГП «ЖодиноАгроПлемЭлита» Минской области (таблица 1).

Таблица 1 – **Схема научно-хозяйственных исследований на телятах молочного периода**

Группа	Живая масса на начало опыта, кг	Количество животных в группе, голов	Продолжительность опыта, дней	Характеристика кормления
I контрольная	43,8	10	65	Основной рацион (ОР) – цельное молоко, сено, сенаж + комбикорм КР-1 с включением шрота подсолнечного в количестве 15% по массе
II опытная	44,2	10	65	ОР + комбикорм КР-1 с включением жмыха льна масличного в количестве 15% по массе
III опытная	43,7	10	65	ОР + комбикорм КР-1 с включением жмыха льна масличного в количестве 20% по массе
IV опытная	43,4	10	65	ОР + комбикорм КР-1 с включением жмыха льна масличного в количестве 25% по массе

Различия в кормлении подопытного молодняка заключались в том, что молодняк контрольной группы получал комбикорм с включением шрота подсолнечного в количестве

15%, а их аналогам из II, III и IV опытных групп скармливали комбикорма с вводом в его состав жмыха льна масличного: 15%, 20 и 25% по массе соответственно.

Результаты проведённых исследований. В результате исследований установлено, что питательность контрольного комбикорма составила 1,14 корм. ед., в опытных она находилась на уровне 1,18-1,19 корм. ед. с содержанием обменной энергии 11,56-11,59 МДж, что незначительно выше контрольного значения. Наибольшую питательность и содержание обменной энергии имели комбикорма с содержанием в своем составе 15%, 20 и 25% жмыха из льна масличного. Концентрация сырого протеина в контрольном комбикорме находилась на уровне 202,0 г, в опытных варьировала от 193,7 г до 209,3 г. Использование жмыхов из льна масличного положительно отразилось на содержании жира в составе комбикормов, количество которого оказалось выше контрольного показателя от 1,6 до 2,0 раз, что связано с увеличением его количества в жмыхе льна масличного. Установлено снижение концентрации сырой клетчатки на 33,4-37,9% в опытных комбикормах за счёт меньшего содержания её в исследуемом корме в 3,4 раза к контрольной белковой добавке

Среднесуточный рацион телят контрольной группы состоял из цельного молока на 68,3 %, комбикорма КР-1 – 25,0 %, остальные корма занимали 6,7% питательности рациона.

Среднее потребление комбикормов телятами контрольной группы составило 0,49 кг на голову в сутки, что ниже опытных вариантов на 6,1-14,3%, в состав которых вводили 15%, 20 и 25% жмыха льна масличного. Концентрация обменной энергии в сухом веществе среднего рациона подопытных животных составила 14,14-14,30 МДж. В 1 кг сухого вещества рациона контрольной группы содержалось 225 г сырого протеина, в рационах опытных групп – 223-227 г.

Потребление сырого жира на 1 кг СВ находилось на уровне 15,64% в контрольном рационе и 16,36; 16,22 и 16,44% – во II, III и IV опытных, клетчатки в контрольной группе содержалось 6,6%, в опытных – 5,9-6,3%, что ниже по отношению контроля в связи с меньшим содержанием её в жмыхе льна масличного.

Установлено, что с использованием рационов во II и III опытных группах в крови животных отмечен рост содержания общего белка на 6,8 и 6,0%.

В крови молодняка IV опытной группы также установлено увеличение его содержания по сравнению с контролем на 12,0%.

Изучение динамики роста живой массы подопытных животных показало, что скармливание комбикормов с включением различных дозировок жмыха льна масличного (15%, 20 и 25%) положительно отразилось на энергии роста молодняка (таблица 2).

Таблица 2 – Изменение живой массы и среднесуточные приросты телят

Показатель	Группа			
	I	II	III	IV
Живая масса, кг: в начале опыта	43,8±0,8	44,2±2,4	43,7±1,8	43,4±2,1
в конце опыта	88,8±1,6	90,0±2,8	89,9±2,1	90,3±1,8
Валовой прирост, кг	45,0±1,3	45,8±1,8	46,2±1,7	46,9±2,6
Среднесуточный прирост, г	682±24,5	694±36,9	700±21,8	711±42,4
% к контролю	100,0	101,8	102,6	104,3
Затраты кормов на 1кг прироста, корм. ед.	3,28	3,30	3,34	3,31

Скармливание молодняку комбикормов КР-1 с вводом жмыха льна масличного в количестве 15 и 20% взамен шрота подсолнечного позволило увеличить среднесуточный прирост на 1,8 и 2,6%. Использование комбикорма с 25% ввода жмыха льна масличного способствовало повышению прироста животных IV опытной группы, по отношению к контрольному варианту на 4,3%.

На основании результатов проведенных исследований установлено, что скармливание молодняку крупного рогатого скота в возрасте 10-75 дней комбикормов с вводом 15%, 20 и 25% жмыха льняного масличного по массе, позволило увеличить прирост живой массы

молодняка на 1,8%, 2,6 и 4,3% и снизить стоимость кормовой единицы на 1,0%, 3,0 и 3,0%, что привело к снижению себестоимости прироста на 0,7%, 1,04 и 2,45% (рисунок 1).

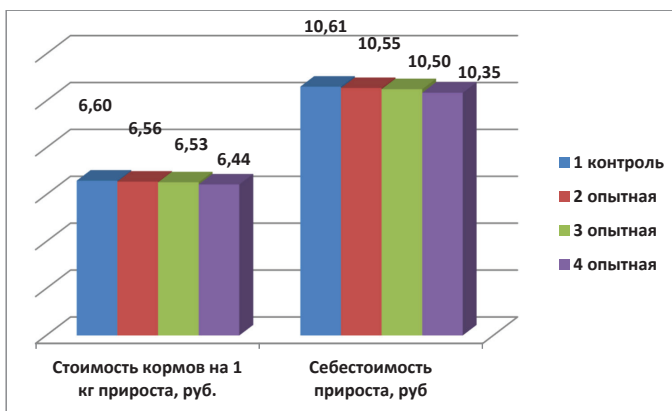


Рисунок 1 – Себестоимость получения прироста, руб.

Заключение. Исходя из вышесказанного, наиболее эффективным при выращивании телят в возрасте 10-75 дней оказалось скормливание рационов, в состав которых включены комбикорма КР-1 на основе жмыха льняного масличного в количестве 20 и 25%, при замене такого импортного белкового корма, как подсолнечный шрот, позволяющих получить среднесуточный прирост молодняка на уровне 700 и 711 г (что на 2,6 и 4,3% выше контроля), при снижении себестоимости полученной продукции на 1,04 и 2,45%.

Библиографический список

1. Богданович, И.В. Выращивание телят с использованием заменителей молока с разным содержанием лактозы / А.В. Астренков, Е.И. Приловская, Т.М. Натянчик, В.А. Томчук, В.В. Данчук, Л.В. Кладникая, А.В. Пашенко // Модернизация аграрного образования. Сборник научных трудов по материалам VI Международной научно-практической конференции. Томск-Новосибирск, 2020. С. 452-455.
2. Богданович, И.В. Система выращивания телят с включением в рацион дробленого зерна кукурузы // Актуальные проблемы ветеринарии и интенсивного животноводства. Сборник трудов международной научно-практической конференции. Институт ветеринарной медицины и биотехнологии. 2023. С. 28-32.
3. Глинкова, А.М. Влияние скормливания нового заменителя обезжиренного молока на эффективность выращивания телят / А.Н. Кот, М.В. Джумкова, И.В. Богданович, В.А. Люндышев, А.В. Астренков, Л.Н. Гамко // Актуальные проблемы ветеринарии и интенсивного животноводства. Сборник трудов международной научно-практической конференции. Институт ветеринарной медицины и биотехнологии. 2023. С. 52-57.
4. Гливанский, Е.О. Балансирование рационов коров по минеральным веществам дефекатом / Г.Н. Радчикова, Д.В. Медведева, С.Н. Пиллюк, М.В. Джумкова, И.В. Богданович // Модернизация аграрного образования. Сборник научных трудов по материалам VII Международной научно-практической конференции. Томск-Новосибирск, 2021. С. 948-951.
5. Бесараб, Г.В. Сравнительная эффективность использования в кормлении молодняка крупного рогатого скота разных сапропелей / М.В. Джумкова, С.А. Ярошевич, И.В. Богданович, М.М. Карпеня, И.В. Сучкова, Л.Н. Гамко // Актуальные проблемы ветеринарии и интенсивного животноводства. Сборник трудов международной научно-практической конференции. Институт ветеринарной медицины и биотехнологии. 2023. С. 16-22.

6. Богданович, И.В. Эффективность скормливания молодняку крупного рогатого скота разных сапропелей / С.А. Ярошевич, Е.П. Симоненко, В.А. Томчук, В.В. Данчук, В.И. Передня, Е.Л. Жилич, В.А. Люндышев // Инновации в животноводстве - сегодня и завтра. Сборник научных статей по материалам Международной научно-практической конференции, посвященной 70-летию РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству». 2019. С. 210-215.

7. Глинкова, А.М. Влияние соотношения фракций протеина на эффективность выращивания молодняка крупного рогатого скота / Д.М. Богданович, Г.В. Бесараб, М.В. Джумкова, И.В. Богданович // Актуальные проблемы ветеринарии и интенсивного животноводства. Сборник трудов по материалам национальной научно-практической конференции с международным участием, посвященной 85-летию со дня рождения Заслуженного работника высшей школы РФ, Почётного профессора Брянской ГСХА, доктора ветеринарных наук, профессора Ткачева А.А. Брянский государственный аграрный университет. 2023. С. 220-226.

8. Сапсалёва, Т.Л. Продуктивность и качество спермы ремонтных бычков при разном протеине в рационе / Д. М. Богданович, Г. В. Бесараб, В. М. Будько, И. В. Богданович, В.В. Карелин // Актуальные проблемы ветеринарии и интенсивного животноводства : сб. тр. по материалам нац. науч.-практ. конф. с междунар. участием. – Брянск, 2023. – С. 177-183.

9. Радчикова, Г.Н. Влияние скормливания кормовых добавок с включением разных источников протеина на физиологическое состояние и продуктивность бычков / А.М. Глинкова, Г.В. Бесараб, И.В. Богданович, Д.В. Медведева, О.Ф. Ганущенко // Актуальные проблемы ветеринарии и интенсивного животноводства. Сборник трудов международной научно-практической конференции. Институт ветеринарной медицины и биотехнологии. 2023. С. 172-177.

10. Беляк В. Б., Бражников В. Н., Бражникова О. Ф. Лен масличный – ценная сельскохозяйственная культура многостороннего использования // Пути решения проблем повышения адаптивности, продуктивности и качества зерновых и кормовых культур. Самара, 2003. С. 81–83.

11. Богданович, И. В. Эффективность производства говядины при включении в рацион новых кормовых добавок // Проблемы интенсивного развития животноводства и их решение : сб. науч. тр. междунар. науч.-практ. студенческой конф. Персиановский, 2020. С. 212-216.

12. Глинкова, А.М. Влияние скормливания белково-энергетической добавки на физиологическое состояние и продуктивность молодняка крупного рогатого скота / Д.М. Богданович, Г.В. Бесараб, М.В. Джумкова, И.В. Богданович, В.А. Люндышев.// Актуальные проблемы ветеринарии и интенсивного животноводства. Сборник трудов по материалам национальной научно-практической конференции с международным участием, посвященной 85-летию со дня рождения Заслуженного работника высшей школы РФ, Почётного профессора Брянской ГСХА, доктора ветеринарных наук, профессора Ткачева А.А. Брянский государственный аграрный университет. 2023. С. 213-220.

МОНИТОРИНГ ЗЕМЕЛЬ КАТЕГОРИИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО НАЗНАЧЕНИЯ ХАБАРОВСКОГО КРАЯ

А.К. Рог-Кустов

Федеральное государственное бюджетное учреждение Центр агрохимической службы
«Хабаровский», Хабаровск

MONITORING OF AGRICULTURAL SOILS IN THE Khabarovsk Territory **A.K. Rog-Kustov**

Federal State Budgetary Institution Center of agrochemical service "Khabarovskiy", Khabarovsk

Резюме. В зону агрохимического обслуживания ЦАС "Хабаровский" входит в Хабаровском крае 258,56 тыс. га сельскохозяйственных угодий, в том числе 89,53 тыс. га пашни, в Еврейской автономной области 258,56 тыс. га сельскохозяйственных угодий, в том числе 89,53 тыс. га пашни. Ежегодно по государственному заданию Минсельхоза России проводится циклическое агрохимическое обследование. Начиная с 1964 года проведено 14 туров мониторинга (в текущем 2024 году начат 15 цикл)..

Ключевые слова: Агрохимическое обследование, плодородие, баланс гумуса, фосфор, калий

Summary. The agrochemical service zone of the CAS «Khabarovskiy» includes 258,56 thousand hectares of agricultural soils at the Khabarovsk region, including 89,53 thousand hectares of arable land, in the Jewish Autonomous region 258,56 thousand hectares of agricultural soils, including 89,53 thousand hectares of arable region. A cyclic agrochemical survey is conducted annually on the state assignment of the Ministry of Agriculture of the Russian Federation. Since 1964, 14 monitoring rounds have been conducted (in the current 2024, the 15th cycle has begun).

Keywords: Agrochemical survey, fertility, humus balance, phosphorus, potassium.

В зону агрохимического обслуживания ФГБУ ЦАС "Хабаровский" входит 241,86 тыс. га сельскохозяйственных угодий, в том числе 69,32 тыс. га пашни. Основная доля угодий (90%) сосредоточена в шести из семнадцати муниципальных районов края – четыре южных: Хабаровский, имени Лазо, Вяземский, Бикинский и два центральных: Амурский, Комсомольский. Полномочия Центра на основании приказа Минсельхоза РФ от 16 ноября 2021 г. № 765 с 2022 года распространены на соседний к Хабаровскому краю субъект РФ – Еврейскую автономную область. В зону агрохимического обслуживания филиала центра входит 258,56 тыс. га сельскохозяйственных угодий, в том числе 89,53 тыс. га пашни. Обследование осуществляется на территории пяти муниципальных районов: Биробиджанский, Ленинский, Облученский, Октябрьский, Сидовический.

Ежегодно специалистами Центра по государственному заданию Минсельхоза России проводится циклическое агрохимическое обследование с/х угодий Хабаровского края на площади 20,0 - 25,0 тыс. га. Начиная с 1964 года проведено 14 туров или циклов мониторинга (в текущем 2024 году начат 15 цикл). По итогам данной работы осуществляется подготовка агрохимической характеристики с/х угодий, расчет потребности в минеральных, органических и микроудобрениях на планируемую урожайность культур с учетом текущего плодородия почв, определение потребности в химических мелиорантах для устранения избыточной кислотности почв.

По результатам 14-го цикла мониторинга (2020-2023 гг.) на территории Хабаровского края 42 % (40,5 тыс. га) обследованных угодий имеют низкую обеспеченность почв органическим веществом, содержание которого не превышает 4,0 %. Доля угодий, характеризующихся средним и высоким содержанием органического вещества составила 38 % (36,9 тыс. га) и 19% (18,5 тыс. га) соответственно.

Наибольший удельный вес низкогумусированных угодий отмечен в районах интенсивного земледелия – Хабаровском (56 %), имени Лазо (53 %), Вяземском (32 %) и Бикинском (28 %) районах. При этом доля почв с высоким содержанием органического вещества в почве на территории указанных муниципальных районах (кроме Бикинского) находится на низком уровне – от 5 % до 15 %. На угодьях Амурского и Комсомольского районов, которые представлены торфяно-глеевыми и торфяно-болотными типами почв, обеспеченность органическим веществом самая высокая. Доля высокогумусированных угодий составила в Амурском районе 93 %, в Комсомольском – 85 %.

Наблюдаемая ситуация преимущественно низкой гумусированности почв с/х угодий обследованных муниципальных районов прежде всего связано со снижением объемов применения органических удобрений [1-3]. За пятилетний период 2018-2022 гг. средняя доза внесения органики в сельскохозяйственных предприятиях Хабаровского края составляла до 0,2 т/га, ежегодный объем внесения в среднем находился на уровне 6,7 тыс. тонн. При этом доля площадей, удобренная органическими удобрениями от общей посевной площади, составляла в среднем 1,0 %.

Для поддержания бездефицитного баланса гумуса на пашне необходимо вносить около 4,5 т/га органических удобрений [4,5]. С учетом имеющихся посевных площадей ежегодная потребность в органических удобрениях в земледелии края составляет около 350 тыс. тонн.

Для сравнения, с 1986 по 1990 гг. (V цикл обследования) доза внесения органических удобрений в сельскохозяйственных организациях края составляла 8,0 т/га посевной площади. Среднегодовой объем применения находился на уровне 800 тыс. тонн, ежегодно удобрялось 10 тыс. га пашни - это 10% от площади посевов [6]. В период с 1991 по 1995 гг. (VI цикл обследования) ежегодно в среднем вносилось 6,4 т/га органики, а среднегодовой объем внесения органических удобрений составлял 393 тыс. тонн.

Вторым фактором, оказывающим негативное влияние на обеспеченность почв органическим веществом, является увеличения площади сева пропашных культур, в частности сои [7,8], доля которой от общей посевной площади в Хабаровском крае за двадцатитрехлетний период увеличилась с 12 % (11,6 тыс. га в 2000 г.) до 59% (33,1 тыс. га в 2023 г.). Доля зерновых культур сократилась с 26 % (17 тыс. га в 2000 г.) до 13,5 % (7,5 тыс. га в 2023 году), а площадь сева кормовых культур уменьшилась почти в пять раз – с 35,0 тыс. га до 7,2 тыс. га.

Выращивание сои как монокультуры приводит к негативным последствиям, в частности это ухудшение фитосанитарной обстановки, снижение плодородия почв, почвоутомление и как следствие снижение урожайности с/х культур [9]. При выращивании пропашных культур за счет неоднократных обработок почвы значительно возрастает минерализация гумуса. В связи с этим, потери гумуса под пропашными культурами более высокие, чем под зерновыми культурами [10].

В настоящее время, при снижении количества животноводческих ферм, уменьшении поголовья КРС за двенадцатилетний период с 26,5 тыс. голов (2011 г.) до 12,8 тыс. голов (2023 г.) и поголовья свиней с 67,22 тыс. голов (2011 г.) до 3,8 тыс. голов (2022 г.), пополнение

органического вещества в почве должно идти за счет запашки измельченной соломы, пожнивных и корневых остатков, а также возделывания многолетних трав и сидеральных культур.

Фосфор, наряду с органическим веществом является важным показателем плодородия. Влияние фосфора на развитие растений весьма многосторонне. При нормальном фосфорном питании значительно повышается урожай и улучшается его качество. Оптимальное фосфорное питание способствует развитию корневой системы растений - она сильнее ветвится и глубже проникает в почву. Это улучшает снабжение растений питательными веществами и влагой. Процессы фотосинтеза, дыхания и синтез сложных азотсодержащих органических веществ протекают при непосредственном участии фосфорной кислоты.

По результатам 14-го цикла обследования площадь угодий с очень низким и низким содержанием подвижного фосфора на территории Хабаровского края составила 44,73 тыс. га или 61,6 % к обследованной пашни края. Удельный вес площадей пашни с недостаточным содержанием фосфатов наиболее высок в Хабаровском, Вяземском, Бикинском и имени Лазо районах. На указанных территориях более 50 % пахотных угодий характеризуются низкой обеспеченностью подвижным фосфором, при этом на территории Вяземского района доля таких угодий достигает 72 %.

Повышенная и высокая обеспеченность почв пашни подвижным фосфором выявлена на площади 62,2 тыс. га или 65 % от общего количества обследованных земель по угодью. Наибольшая доля высокообеспеченных по данному показателю земель отмечена в Комсомольском (28,0 %), Амурском (25,0 %) и имени Лазо (19 %) муниципальных районах.

Одним из лимитирующих факторов урожайности с/х культур в крае является реакция почвенной среды (pH) или кислотность почв [11]. Она оказывает существенное влияние на поступление в растения питательных веществ, деятельность почвенных микроорганизмов, скорость минерализации органических веществ.

По результатам 14-го цикла обследования в целом с/х угодья на территории Хабаровского края относятся к группам кислых почв ($pH_{\text{пол.}}$ не более 5,0 ед. pH), доля которых составила 73 %.

Важнейшим приёмом окультуривания кислых почв и повышения их эффективного плодородия является известкование [12]. Ухудшение ситуации по показателю степени кислотности почв с/х угодий Хабаровского края связано в первую очередь с полным прекращением работ по химической мелиорации. В настоящее время наблюдается устойчивый характер снижения действия ранее внесенных известковых материалов.

Например, в период 1986-1990 гг. в Хабаровском крае мероприятия по известкованию были проведены на площади 40,5 тыс. га (ежегодно 8 тыс. га). Средняя доза внесения составляла 7,5 т/га. Всего было внесено 303 тыс. тонн известняковой муки. Начиная с 1996 года масштабные работы по известкованию почв в крае не проводятся.

В 2023 году признаки неиспользования, такие как зарастание сорной и древесно-кустарниковой растительностью, отсутствие работ по возделыванию сельскохозяйственных культур и обработке почвы, выявлены на 30 130 га пашни, что составляет 37,3 % от площади обследования по данному виду угодья.

Наибольший удельный вес неиспользуемой пашни отмечен в Амурском (73,4 %), Бикинском (54,8 %), Комсомольском (54,9 %) и Вяземском (42,3 %) муниципальных районах. Наименьшая доля неиспользуемой пашни выявлена на территории района имени Лазо – 19,7 %.

С 2019 по 2023 г. наблюдается увеличение площадей необрабатываемой пашни. Данная ситуация обусловлена сложными гидротермическими условиями, сложившимися в указанный период и существенным износом мелиоративного фонда, построенного в 70-х годах прошлого века. Так, большое количество атмосферных осадков в вегетационный период 2021 года не позволило аграриям края провести в полном объеме качественную зяблевую осеннюю подготовку почв к посевной кампании будущего года. На некоторых земельных угодьях, в частности тех, которые расположены в границах мелиоративных систем, до глубокой осени наблюдалось существенное переувлажнение почв. В 2023 году наблюдалось увеличение площади неиспользуемой пашни по сравнению с 2022 годом на 2,6 тыс. га

Список источников

1. Юмашев Х.С., Захарова И.А. Резервы повышения органического вещества чернозёмных почв Челябинск, 2024. 144с.
2. Васильев А.А., Глаз Н.В., Черепухина С.В. Определение баланса гумуса и питательных веществ на Южном Урале Методические рекомендации для руководителей сельхозпредприятий и крестьянско-фермерских хозяйств / Челябинск, 2023. 55 с.
3. Юмашев Х.С., Захарова И.А. Влияние минеральных удобрений на плодородие выщелоченного чернозема и продуктивность культур севооборота В книге: Материалы Международной научной конференции, посвященной 90-летию ФГБНУ "ВНИИ агрохимии" и 80-летию Географической сети опытов с удобрениями. Тезисы докладов. Под редакцией С.И. Шкуркина. Москва, 2022. С. 237-252.
4. Державин Л., Попова Р.Н., Дегтярева Н.И., и др. Нормативы выноса и коэффициентов использования питательных веществ сельскохозяйственными культурами из минеральных удобрений и почвы Москва, 1989. 110 с.
5. Кобякова Т.И. Методические рекомендации по проведению химической мелиорации почв земель сельскохозяйственного назначения Курганской области Шадринск, 2019. 32 с.
6. Сухомиров Г.И., Глаз Н.В. Современное состояние сельского хозяйства и пищевой промышленности Дальнего Востока России // Регионалистика. 2016. Т. 3. № 4. С. 31-43.
7. Васильев А.А. Севооборот – фактор оздоровления почвы, посевов и окружающей среды В сборнике: Селекция, семеноводство и технология плодово-ягодных культур и картофеля. Сборник научных трудов. Челябинск, 2010. С. 90-108.
8. Тильба В.А., Синеговская В.Т., Фоменко Н.Д., и др. Опыт возделывания сои по интенсивной технологии Рекомендации / Благовещенск, 2014. 176с.
9. Трофимов И.А., Трофимова Л.С., Яковлева Е.П., и др. Агроландшафтно-экологическое районирование - основа устойчивого развития сельского хозяйства Восточной Сибири и Дальнего Востока // Биосфера. 2022. Т. 14. № 3. С. 193-199.
10. Селезнева Н.А., Тишкова А.Г., Федорова Т.Н., и др. Изменение химических и микробиологических свойств почвы при антропогенном воздействии в полевом севообороте // Достижения науки и техники АПК. 2020. Т. 34. № 6. С. 5-10.
11. Уфимцева Л.В. Трансформация гумусовых веществ чернозема выщелоченного лесостепи Зауралья / диссертация на соискание ученой степени кандидата биологических наук / Южно-Уральский государственный аграрный университет. Челябинск, 2002. 129с.
12. Организация работ по проектированию и проведению культуртехнической мелиорации по вводу в оборот земель сельскохозяйственного назначения Шадринск, 2022. 32с.

ТРАВМАТИЗМ У ОВЕЦ

С.В. Терехова

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный научный центр агробиотехнологий Дальнего Востока им. А.К. Чайки» г. Уссурийск, п.Тимирязевский, Приморский край, e-mail: terebovasv@mail.ru

INJURIES IN SHEEP

S.V. Terebova

Federal state budget scientific institution “Federal scientific center of agricultural biotechnology of the Far East named after A.K. Chaiki”, Ussuriysk, Timiryazevsky stl., Primorsky krai, e-mail: terebovasv@mail.ru

Резюме. Проблема травматизма у овец актуальна. Целью исследований было проведение анализа травматизма у овец на примере личного подсобного хозяйства, а также предложить средства для лечения травм. У овец возможны колотые раны подошвы копытцев, рваные раны конечностей, отрастание копытного рога конечностей, раны кожи в области головы, раны кожи при стрижке овец, бывают переломы конечностей, травмы глаз. Лечение травм должно быть комплексным и зависит от их вида, локализации и тяжести патологического процесса.

Ключевые слова: травматизм, овцы, травмы, раны, лечение.

Summary. The problem of traumatism in sheep is actual. The purpose of research was to analyse the traumatism in sheep on the example of personal subsidiary farm, and also to offer means for treatment of injuries. In sheep there are possible puncture wounds of hoof soles, lacerations of limbs, regrowth of hoof horn of limbs, skin wounds in the head area, skin wounds during shearing of sheep, there are fractures of limbs, eye injuries. Treatment of injuries should be complex and depends on their type, localisation and severity of pathological process.

Key words: traumatism, sheep, injuries, wounds, treatment.

Введение. В Приморском крае разведением овец занимаются владельцы сельскохозяйственных организаций, крестьянско-фермерских (индивидуальные предприниматели) и личных подсобных хозяйств. По данным Приморскстата поголовье овец и коз в хозяйствах всех категорий на 01.01 2024 составило 23,1 тысяч голов [1]. Породный состав овец в крае разнообразен, разводят романовских, эдильбаевских, тувинских, ставропольских, агинских (забайкальских), цыгайских, узбекских овец и их помеси. Некоторые владельцы частных подворий практикуют искусственное осеменение породой дорпер и др. Зачастую овец держат вместе с другими сельскохозяйственными животными – коровами, козами, лошадьми, птицей. Овцы обладают рядом достоинств: выносливость, крепкий иммунитет, моноцикличность (исключением являются романовские овцы), стадные животные, не требовательные к кормам. Одним из недостатков является пугливость - это свойство нервной системы при испуге провоцирует паническое бегство но простой одной особи, а всего стада. В панике овцы активно перемещаются, перепрыгивают преграды и травмируются. При этом травмы бывают различными как по локализации, так и по тяжести. Например, это колотые, рваные и резаные раны конечностей, туловища и головы, переломы конечностей, травмы глаз. Травматизм также возможен в период размножения овец, когда бараны становятся агрессивными и могут наносить травмы не только соперникам, но и овцematкам, и молодняку. В данном случае необходимо вести отбор и подбор более спокойных животных, агрессивных и очень пугливых особей нужно убирать из стада.

Цель исследований - провести анализ травматизма у овец на примере личного подсобного хозяйства и предложить средства для лечения травм.

Материал и методы исследований. Объектом исследований стали овцы романовской и агинской (забайкальской) породы и их помеси, принадлежащие владельцу личного подсобного хозяйства. За состоянием овцепоголовья наблюдали в период с 2022 по 2024 гг., среднегодовое поголовье находилось в пределах 30 голов. Методы исследований: сбор анамнеза, клинический осмотр, обследование состояния конечностей и копытца. При наличии травмы определяли её расположение, вид (перелом, рана и пр.), проводили необходимую обработку и лечебные манипуляции.

Результаты исследований и их обсуждение. Травматизм у овец зависит от условий их содержания, соблюдения зоогигиенических норм, состояния мест для выпаса. В Приморском крае в условиях личных подсобных хозяйств, как правило, содержат до 100 голов овец, а чаще всего 20-50. В условиях крестьянско-фермерских хозяйств в зависимости от направления животноводства поголовье овец может быть от 300 до 2000 голов. Природно-климатические особенности края характеризуются муссонными дождями в летний период, высокой влажностью, значительными перепадами температуры, малоснежными зимами, сильными ветрами в межсезонный период. Наиболее приспособленной породой к таким условиям, на наш взгляд является романовская порода овец. Все завозные породы овец адаптируются к местному климату в течение 1-3 лет, но не всегда реализуют свой генетический потенциал в экстремальных климатических условиях нашего края. Ветеринарные специалисты на основании многолетних наблюдений отмечают, что при увеличении поголовья овец в хозяйстве свыше 100 голов, появляется и становится проблемой копытная гниль. С целью повышения устойчивости к копытной гнили овец, разводимых в Приморском крае, племпредприятие «Приморское» в 2006-2010 гг. вело селекционную работу. Так в 2006 г. было завезено 150 голов овец забайкальской породы, а в 2008 г. из Камчатского края на судне завезли 23 головы гибридных овец романовской породы и камчатского снежного барана. Такая гибридизация позволила укрепить иммунитет овец против копытной гнили, которая во влажном муссонном климате может поражать значительное поголовье овец [2].

По данным Приморскстата в Приморском крае на начало 2024 г. в хозяйствах населения содержалось 16,4 тыс. голов овец и коз, что составляет 71% от общей их численности в хозяйствах разных форм собственности (всего 23,1 тыс. голов) [1]. В связи с этим мы решили рассмотреть проблему травматизма у овец на примере личного подсобного хозяйства из Уссурийского района. Мы наблюдали, консультировали и помогали в ветеринарном обслуживании овцепоголовья с 2022 г. по настоящее время. Нами проведен анализ травматизма в условиях личного подсобного хозяйства, основные виды травм представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Виды травм у овец в условиях личного подсобного хозяйства за период 2022-2024 гг.

№ п/п	Виды травм	Количество овец, получивших травму	
		голов	% от общего поголовья
1.	Переломы конечностей	3	10
2.	Травма глаза	1	3,3
3.	Колотые раны подошвы копытца	5	16,7
4.	Рваные раны конечностей	2	6,7
5.	Раны кожи в области головы	2	6,7
6.	Отрастание копытного рога задних конечностей	3	10
7.	Раны кожи при стрижке овец	Ежегодно до 30% подстригаемых овец	

Переломы конечностей у овец бывают редко, в основном у молодняка, который наиболее пуглив, легко впадает в истеричное состояние. Причиной этого может быть

нападение чужих собак на отару, взрывы петард и другие громкие резкие звуки. В приступе паники молодой может перепрыгивать различные препятствия, плохо рассчитывает траекторию приземления и в результате серьезно травмируется. За период наблюдения было два случая перелома грудных конечностей и один – правой тазовой конечности у молодых животных: в 2022 г. у овцы возрастом 13 мес., в 2023 г. у баранчика возрастом 7 мес., в 2024 г. у баранчика возрастом 8 мес. Переломы, как правило, не лечат, животных подвергают вынужденному убою. Овцы не только пугливы, но и любопытны. Например, травма глаза была получена молодой овцой при попытке пролезть через ограждение из колючей проволоки. Аналогично бывают получены рваные раны конечностей и раны кожи в области головы. Лечение таких ран зависит от своевременного их обнаружения, размеров и локализации. Обязательно проводят туалет раны, иссекают отмершие и сильно поврежденные ткани, применяя комплексное лечение, на конечность накладывают повязку.

Согласно данным литературы заживление ран у овец происходит по гнойно-секвестрационному типу, при котором происходит небольшое набухание тканей с преобладанием обильной фибринозной экссудации [3]. Как отмечает Г.С. Мاستыко (1969), фибринозное воспаление у крупного и мелкого рогатого скота в гнойное может переходить через 5-7 дней и позже [4]. При этом полость раны заполняется фибрином, в процессе свертывания которого происходит ретракция, что способствует сближению краев и стенок раны. Кроме ретракции фибрина сближению стенок раны способствует воспалительный отек. Следствием данных процессов является значительное уменьшение полости раны и прочная первичная спайка стенок раны, в результате чего создаются условия для заживления первичным натяжением. При высыхании слоя фибрина на поверхности раны образуется струп, который прочно фиксирует края раны и предохраняет ее от внешних раздражений и нового инфицирования. Таким образом, фибрин выполняет роль первичного рубца раны. Сетчатая структура фибринозной спайки создает условия для быстрой клеточной инфильтрации и развития соединительной ткани и сосудов. Кроме того, клеточная инфильтрация способствует нейтрализации микроорганизмов, попавших в рану [5, 6].

Основным признаком травмы и патологических изменений конечности у животного является хромота. Из-за хромоты овцы отстают от стада при пастбье, в зависимости от тяжести воспалительного процесса стараются беречь конечность, часто ложатся. Таких животных необходимо изолировать, провести осмотр и начать лечение. Для лечения ран конечностей у овец, особенно при появлении гнойного воспаления, эффективен антибиотик нитокс-200 [7]. Препарат применяют согласно инструкции внутримышечно двукратно с интервалом 72 часа. Убой животных на мясо разрешается не ранее, чем через 28 суток после его введения. Кроме того, проводят обработку самой раны. Желательно накладывать бинтовую повязку в течение первых семи дней лечения, т.к. она защищает раны от загрязнения и дополнительного микробного обсеменения. Для лечения наружно применяют мази, например, левомиколь, либо биохелат-гель. Хелатное соединение меди, входящее в состав геля, обладает антимикробными свойствами, а гелевая структура образует плёночку, которая позволяет ране «дышать», ускоряя восстановление тканей. Медь в хелатной форме обеспечивает активизацию местных защитных механизмов и ускоряет заживление ран, ссадин и трещин.

При выпасе овцы могут получать колото-резанные травмы подошвы копытцев. В настоящее время актуально загрязнение пастбищ строительным мусором, в составе которого могут попадаться проволока, гвозди, битое стекло и прочее. При лечении колотых ран копытцев необходимо проводить их расчистку, эффективна обработка перкутаном или тетрациклин-спреем. Перкутан обладает выраженным антимикробным и противовоспалительным свойствами; фурацилин, входящий в состав перкутана, относится к группе нитрофуранов, активен в отношении грамположительных и грамотрицательных микроорганизмов, анаэробов, а также простейших. Перкутан применяют животным наружно, рассыпая с расстояния 10-15 см от обрабатываемой поверхности, либо с помощью ватного тампона или волосяной кисти один раз в день в течение 4-8 дней, в зависимости от тяжести и

обширности поражения [8]. Террамицин аэрозоль спрей относится к группе антибактериальных препаратов группы тетрациклинов, обладает широким спектром действия в отношении многих видов грамположительных и грамотрицательных бактерий, вызывающих кожные инфекции, в том числе *Fusobacterium necrophorum*. Террамицин-спрей применяют для лечения заболеваний кожи, копыт и межкопытцевой щели бактериальной этиологии (включая хирургические раны, раны травматического происхождения, ссадины, царапины), а также некробактериоза крупного рогатого скота и овец [9, 10]. При резаных ранах кожи, полученных в процессе стрижки овец, по нашим наблюдениям, быстрому заживлению также способствует наружное применение биохелат-геля или обработка террамицин-спреем.

Для лечения различных ран можно использовать АСД-3 или дёготь берёзовый. АСД фракция 3 относится к тканевым препаратам, назначают животным наружно в нативном виде или в форме 20-50% масляных растворов [11]. Применяется для лечения инфицированных вяло заживающих ран, дерматитов, хронических воспалительных повреждений кожи и копыт, трофических язв, свищей, копытной гнили овец и некробактериоза у животных. АСД-3 повышает иммунитет организма, обладает выраженным антисептическим действием, нормализует трофику, ускоряет регенерацию поврежденных тканей, не обладает кумулятивным действием [10, 11]. Дёготь применяется в ветеринарии при кожных заболеваниях, раневых инфекциях, ранах в области конечностей, трещинах копыт сельскохозяйственных животных. Дёготь берёзовый применяют преимущественно наружно в виде 10-30 % мази или линимента для лечения кожных заболеваний [12]. Он обладает сильными антисептическими, местнораздражающими, кератопластическими (3-5%), кератолитическими (30-50%), противовоспалительными, инсектицидными, противопаразитарными и дезинфицирующими свойствами, улучшает кровоснабжение тканей, умеренно раздражает чувствительные нервные окончания, стимулирует регенерацию эпидермиса поврежденных тканей, усиливает процесс ороговения, подсушивает раны и ускоряет их заживление.

Для профилактики отрастания копытного рога рекомендуется обеспечивать регулярный моцион. Например, исследованиями В.М. Руколь, В.Г. Медведевой (2020) показано, что использование моциона для молодняка крупного рогатого скота повышает твердость копытцевого рога, усиливает его сопротивляемость к воздействию вредных факторов окружающей среды; организация активного моциона позволяет снизить распространение гнойно-некротических поражений дистальной части конечностей [13]. Нами замечено, что чрезмерное отрастание копытного рога задних конечностей происходит у взрослых овец старше 2-х лет в зимне-весенний период, когда практически отсутствует выпас животных. А.Н. Кононов (2007) рекомендует для профилактики патологий копытцев проводить не менее 2-х раз в год осмотр, расчистку и обрезку копытцев у всего поголовья овец перед постановкой на стойловое содержание и перед выгоном животных на пастбище [14].

Заключение. Травматизм у овец регистрируется регулярно. В условиях личных подсобных хозяйств у овец возможны колотые раны подошвы копытцев, рваные раны конечностей, отрастание копытного рога конечностей, раны кожи в области головы, раны кожи при стрижке овец, бывают переломы конечностей, травмы глаз. Возрастание частоты травматизма связано с пастбищным сезоном, если на территории выпаса животных имеются стихийные свалки строительного мусора. Копытная гниль в условиях личных подсобных хозяйств встречается редко, появлению болезни способствует нарушение зоогигиенических норм содержания, высокая влажность и сырость в животноводческих помещениях. Лечение травм должно быть комплексным и зависит от их вида, локализации и тяжести патологического процесса. Мы рекомендуем использовать такие препараты, как нитокс-200, левомиколь, биохелат-гель, АСД-3, дёготь берёзовый, террамицин-спрей, перкутан. При использовании препаратов необходимо следовать инструкции и соблюдать дозы, способ и порядок применения. Важно уделять внимание профилактике травматизма у овец, которая также должна быть комплексной (отбор животных с сильным уравновешенным темпераментом, удаление травмирующих факторов и прочее).

Библиографический список

1. Приморский край в цифрах: Краткий статистический сборник / Н.Г. Баукова, М.И. Карпова, Я.В. Новобрицкая, Е.А. Филонова, И.Д. Ходос, В.А. Храмова / Приморскстат, 2024. – 66 с.
2. Мониторинг инфекционных болезней овец в Приморском крае / С.В. Теребова, Г.Г. Колтун, В.В. Подвалова, Ю.П. Никулин, О.А. Никулина // Вестник КрасГАУ. - 2024. - № 4. - С. 119-127.
3. Лечение овец: Часть II. Незаразные болезни овец.- Текст: электронный // Ветеринарная помощь.- URL: <https://www.vetpomosh.ru/article78.php> (дата обращения: 01.08.2024).- Режим доступа: Ветеринарная помощь.
4. Мاستыко, Г.С. Виды заживления ран у животных / Г.С. Мастыко. - Текст: электронный // Ученые записки ВВИ. - Минск: Урожай, 1969. - Т. 21. - С. 148-156. URL: <https://repo.vsvvm.by/bitstream/123456789/12529/1/z-1969-21-148-156.pdf> (дата обращения: 01.08.2024).
5. Ревякин, И.В. Бактериальное обсеменение кожных ран у овец при различных методах лечения в сравнительном аспекте / И.В. Ревякин, Л.В. Медведева.- Текст: электронный // Вестник КрасГАУ.- 2016.- №3.- С.115-120.- URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/bakterialnoe-obsemenenie-kozhnyh-ran-u-ovets-pri-razlichnyh-metodah-lecheniya-v-sravnitelnom-aspekte> (дата обращения: 01.08.2024).- Режим доступа: Научная электронная библиотека «КиберЛенинка».
6. Финагеев, Е.Ю. Хирургическая патология у овец в хозяйствах Ростовской области / Е.Ю. Финагеев // Международный вестник ветеринарии. - 2021. - № 3. - С.223-226.
7. Нитокс 200: инструкция по применению в ветеринарии / Ветеринарная фармацевтика NITA FARM.- Текст: электронный.- URL: <https://www.nita-farm.ru/produksiya/nitoks-200/instruktsiya/> (дата обращения: 01.08.2024). - Режим доступа: Ветеринарная фармацевтика NITA FARM.
8. Перкутан / Ветеринарная интернет-аптека VETLEK.- Текст: электронный.- URL: <https://www.vetlek.ru/directions/?id=525> (дата обращения: 01.08.2024).- Режим доступа: Ветеринарная интернет-аптека VETLEK.
9. Копытная гниль у коров, овец, коз / Ветеринарная фармацевтика NITA FARM.- Текст: электронный.- URL: <https://www.nita-farm.ru/vetvracham/krs/disease-kopytnaya-gnil/> (дата обращения: 01.08.2024).- Режим доступа: Ветеринарная фармацевтика NITA FARM.
10. Дозы и способ применения Тетрацилин спрей для лечения ран и заболеваний кожи (150 мл). - Текст: электронный. - URL: https://magizoo.ru/catalog/ranozazhivlyayushchie_sredstva/25075/ (дата обращения: 01.08.2024).- Режим доступа: Центральный интернет-зоомагазин.
11. АСД-3Ф фракция 3 раствор для наружного применения раствор для местного применения 100 мл (вет).- Текст: электронный.- URL: <https://www.eapteka.ru/goods/id319067/> (дата обращения: 01.08.2024).
12. Деготь березовый. - Текст: электронный. - URL: https://magizoo.ru/catalog/lechebnye_preparaty/1093430/ (дата обращения: 01.08.2024).- Режим доступа: Центральный интернет-зоомагазин.
13. Руколь, В.М. Влияние моциона на твердость копытцевого рога у молодняка крупного рогатого скота / В.М. Руколь, Е.Г. Медведева // Актуальные проблемы лечения и профилактики болезней молодняка: материалы Международной научно-практической конференции, г. Витебск, 2-4 ноября 2020 г.- Витебск: ВГАВМ, 2020. - С. 116-119.
14. Кононов, А.Н. К вопросу совершенствования мер борьбы с копытной гнилью овец / А.Н. Кононов.- Текст: электронный // Сборник научных трудов Ставропольского научно-исследовательского института животноводства и кормопроизводства.- 2007.- №3.- С.70-72.- URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=17285748> (дата обращения: 01.08.2024).- Режим доступа: Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU.

УРОВЕНЬ СОМАТИЧЕСКИХ КЛЕТОК В МОЛОКЕ КОРОВ РАЗНЫХ ГЕНОТИПОВ

В.Н. Тимошенко, Н.И. Песоцкий, Ж.И. Шеметовец, Е.Н. Песоцкий, Т.А. Воробьева

Республиканское унитарное предприятие «Научно-практический центр

Национальной академии наук Беларуси по животноводству»,

г. Жодино, Республика Беларусь,

e-mail: krsby@mail.ru

Резюме. Изучено здоровье вымени у коров разных генотипов в условиях ГП «ЖодиноАгроПлемЭлита». Установлено, что здоровым выменем обладают 93,6% голштинов, 96,2% красных коров и 100% помесей F1. В среднем наименьшее содержание соматических клеток в молоке наблюдается у красных молочных коров.

Ключевые слова: голштинская порода, красный молочный скот, помесные коровы F1, соматические клетки

SOMATIC CELL COUNT IN MILK OF COWS OF DIFFERENT GENOTYPES

V.N. Timoshenko, N.I. Pesotsky, Z.I. Shemetovets, E.N. Pesotsky, T.A. Vorobyeva

Republican Unitary Enterprise “Scientific and Practical Center of the National Academy of Sciences of Belarus for Animal Breeding”, Zhodino, Republic of Belarus,

e-mail: krsby@mail.ru

Summary. Udder health in cows of different genotypes in conditions of SE “ZhodinoAgroPlemElita” has been studied. It has been found that 93.6% of Holstein cows, 96.2% of red cows and 100% of F1 hybrids have healthy udders. On average, the lowest somatic cell content in milk is observed in red dairy cows.

Keywords: Holstein breed, red dairy cattle, F1 hybrid cows, somatic cells.

Важнейшим признаком оценки и отбора молочного скота в селекционных программах многих стран мира является здоровье вымени. В последние несколько десятилетий основным критерием здоровья вымени коров в селекционных программах является показатель количества соматических клеток в 1 мл молока (КСК). Этот показатель используется для контроля за воспалительным процессом и оценки вероятности возникновения субклинической и клинической форм маститов [1, 2].

Известно, что КСК в молоке является объективным мерилем уровня воспалительных процессов в вымени, биологического загрязнения, безопасности и качества молока как отдельных коров, так и сборных партий. Это позволяет осуществлять оперативный контроль за здоровьем вымени, качеством молочного сырья при сдаче и приемке его на перерабатывающие предприятия. По нормам Республики Беларусь допускается наличие соматических клеток в молоке до 500 тыс./ см³ [3, 4]. Такой же уровень КСК предусматривают и европейские стандарты.

Изучены показатели количества соматических клеток коров разных генотипов в ГП «ЖодиноАгроПлемЭлита».

Для проведения исследований было сформировано три группы животных разных генотипов:

- чистопородные коровы голштинской породы молочного скота отечественной селекции (n=1299);
- чистопородные коровы красных молочных пород (n=318);
- помесные коровы F1 исходных пород (n=19).

В каждую группу были отнесены животные с последней законченной лактацией на 30.06.2024 г.

Полученные материалы были обработаны в статистической среде R [5].

В таблице 1 приведены показатели содержания соматических клеток в молоке за последнюю законченную лактацию в разрезе изучаемых генотипов в условиях ГП «ЖодиноАгроПлемЭлита».

Таблица 1 – Показатели содержания соматических клеток в молоке коров разных генотипов

п	КСК, тыс./мл		Удой, кг		Жир, %		Белок, %	
	M±m	C _v	M±m	C _v	M±m	C _v	M±m	C _v
голлштины								
1299	141±3,2	81,9	7666±31,0	14,6	4,02±0,01	11,9	3,49±0,01	5,6
красный молочный скот								
318	107±4,8	79,6	7957±65,8	14,7	4,82±0,03	9,5	3,87±0,01	4,8
помеси								
19	116±14,0	52,5	7726±222,1	12,5	4,54±0,10	9,8	3,66±0,05	5,6

Установлено, что в условиях ГП «ЖодиноАгроПлемЭлита» в среднем наименьшее содержание соматических клеток в молоке наблюдается у красных коров, которые по удою, содержанию жира и белка в молоке превосходят две другие группы.

Проведен анализ распределение коров по группам в зависимости от содержания соматических клеток в молоке (таблица 2).

Таблица 2 – Распределение коров разных генотипов по группам в зависимости от содержания соматических клеток в молоке

Группы	КСК, тыс./мл	Голштины		Красный молочный скот		Помеси	
		n	%	n	%	n	%
1	1-100	564	43,4	193	60,7	9	47,4
2	101-200	533	41,0	96	29,2	8	42,1
3	201-300	120	9,2	20	6,3	2	10,5
4	301-500	57	4,5	11	3,5	-	-
5	501-1000	22	1,7	1	0,3	-	-
6	более 1001	3	0,2	-	-	-	-

Распределение коров на группы основывалось на физиологически обоснованном уровне содержания соматических клеток в молоке, поскольку в секрете молочной железы здоровых животных их содержание не превышает 500 тыс./мл, в случае заболевания животного их количество увеличивается и может составлять от 1 до 5 млн./мл. При определении сортности молока существуют следующие требования: «экстра» – до 300 тыс., «высший» – 400 тыс. и 1-й – до 500 тыс. Установлено, что здоровым выменем обладают 98,1% коров голштинской породы молочного скота отечественной селекции, 99,7% красных молочных коров и 100% помесей F1.

В ходе статистической обработки материала построена диаграмма размахов содержания соматических клеток в молоке коров в зависимости от генотипа (рисунок 1).

Диаграмма наглядно свидетельствует, что медиана содержания соматических клеток в молоке ниже у красных коров, а выбросы с большим значением этого показателя имеют коровы голштинской породы молочного скота отечественной селекции. Анализируя данную диаграмму, можно сделать вывод, что у помесей медиана практически совпадает со средним значением анализируемого признака.

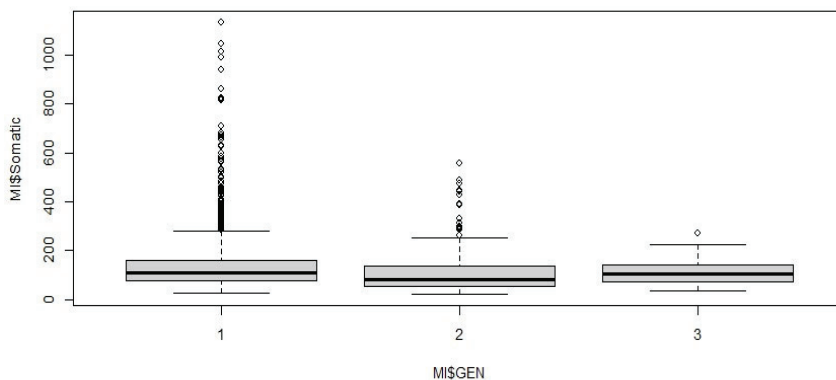


Рисунок 1 – Диаграмма размаха содержания соматических клеток в молоке коров в ГП «ЖодиноАгроПлемЭлита» в зависимости от генотипа (1 – голштиньи, 2 – красный скот, 3 – помеси)

На рисунке 2 представлен график плотности распределения содержания соматических клеток в молоке коров разных генотипов в ГП «ЖодиноАгроПлемЭлита».

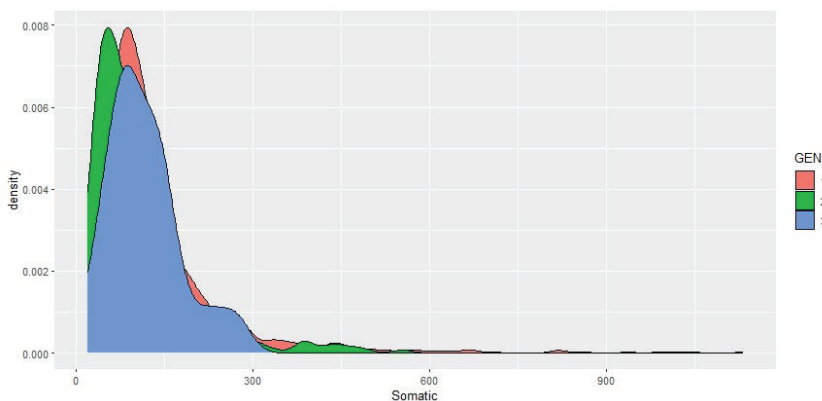


Рисунок 2 – График плотности распределения содержания соматических клеток в молоке коров разных генотипов в ГП «ЖодиноАгроПлемЭлита»

Для установления достоверности и силы влияния разных генотипов на признак содержание соматических клеток в молоке коров проведен дисперсионный анализ (ANOVA).

Таблица 3 содержит результаты выполнения дисперсионного анализа по изучению влияния генотипов коров на содержания соматических клеток в молоке.

Получены высоко достоверные различия по средним значениям содержания соматических клеток в молоке ($P < 0,0001$) между голштинскими коровами и коровами красного молочного скота, разница удоя помесей F1 по сравнению с другими группами не достоверна.

Таблица 3 – Оценка влияния фактора «генотип» на показатель содержания соматических клеток в молоке коров ГП «ЖодиноАгроПлемЭлита»

	Оценка	t	P-значение
Голштиньи (Intercept)			
Базовый уровень	141,35	46,324	<2e-16
Красные	-34,410	-5,001	<6,33e-07
Помеси	-24,988	-0,983	0,326

Проведены исследования по показателям удоя, содержания жира и белка в молоке у коров разных генотипов ГП «ЖодиноАгроПлемЭлита» при различном уровне соматических клеток (таблицы 4-6).

Таблица 4 – Показатели удоя, содержания жира и белка в молоке коров голштинской породы отечественной селекции при различном уровне соматических клеток

Группа по КСК	Удой, кг	Жир, %	Белок, %
1	7743±46	4,01±0,02	3,47±0,04
2	7622±46*	3,93±0,02	3,46±0,01
3	7607±121	4,13±0,04**	3,56±0,02***
4	7662±168	4,25±0,07***	3,63±0,03***
5	7055±1235***	4,26±0,09*	3,71±0,4***
6	7721±823	4,21±0,34	3,88±0,14***

Результаты полученных данных свидетельствуют о том, что удой молока в первой группе с самым низким содержанием соматических клеток выше по сравнению с остальными группами, при этом во 2 и 5 группой разница была достоверна. Также было установлено снижение жирности молока во 2 группе по сравнению с 1 на 0,03%. В 3-й, 4-й и 5-й группой было установлено увеличение жирности молока по сравнению с 1 группой (разница достоверна). Аналогичная тенденция прослеживается и по содержанию белка в молоке.

Таблица 5 – Показатели удоя, содержания жира и белка в молоке коров красного молочного скота при различном уровне соматических клеток

Группа по КСК	Удой, кг	Жир, %	Белок, %
1	8035±87	4,81±0,03	3,84±0,01
2	7919±117	4,83±0,05	3,91±0,01**
3	7387±243*	4,91±0,09	3,91±0,05*
4	7931±270	4,75±0,15	3,94±0,07*

Полученные данные свидетельствуют, что у коров красного молочного скота наблюдается снижение удоя во 2-й, 3-й группах. Содержание жира в молоке снизилось в 4-й группе (количество соматических клеток 301-500 тыс./ мл) на 0,06% по сравнению с 1-й группой.

Во 2-й, 3-й и 4-й группах установлено увеличение белка в молоке молока на 0,07%, 0,07% и 0,10%, соответственно.

Таблица 6 – Показатели удоя, содержания жира и белка в молоке помесей F1 ГП «ЖодиноАгроПлемЭлита» при различном уровне соматических клеток

Группа по КСК	Удой, кг	Жир, %	Белок, %
1	7808±274	4,77±0,06	3,74±0,07
2	7469±412	4,42±0,05*	3,61±0,06
3	8388±466	3,93±0,25*	3,51±0,18

Из данных таблицы 6 видно, что у помесей F1 удой молока во 2-й группе понизился по сравнению с первой на 339 кг, также понизилась жирность молока на 0,34% и белка на 0,13%. В 3-й группе также наблюдается снижение жира и белка на 0,84% и 0,24%, соответственно.

Библиографический список

1. Морфологический состав соматических клеток в молоке коров как критерий оценки здоровья молочной железы в связи с продуктивностью и компонентами молока / А. А. Сермягин [и др.] // Сельскохозяйственная биология. - 2021. - Т. 56, № 6. - С. 1183–1198.
2. Milk lactose as a biomarker of subclinical mastitis in dairy cows / R. Antanaitis [et al.] // Animals. - 2021. – Vol. 11(6). - P. 1736. DOI:10.3390/ani11061736.
3. СТБ 1598–2006. Молоко коровье. Требования при закупках. – Минск : Госстандарт, 2015. – 13 с.
4. Карабань, О. Качество молочного сырья как важнейший фактор повышения экономической эффективности функционирования молочного подкомплекса / О. Карабань // Аграрная экономика. - 2017. - N 10. - С. 50-56.
5. Мастицкий С.Э., Шитиков В.К. (2014) Статистический анализ и визуализация данных с помощью R. – Электронная книга, адрес доступа: [http:// r-analytics.blogspot.com](http://r-analytics.blogspot.com).

ВЛИЯНИЕ СЕМЕННОЙ ИНФЕКЦИИ НА ПОСЕВНЫЕ И БИОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КАЧЕСТВА СЕМЯН СОИ

А.Г. Тишкова, О.Л. Шепель, М.П. Хорняк, А.Ю. Шевченко

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Хабаровский
Федеральный исследовательский центр Дальневосточного отделения Российской
академии наук обособленное подразделение Дальневосточный научно-
исследовательский институт сельского хозяйства, с. Восточное, Хабаровский
край, улица Клубная, 13, e-mail: Betula2717@mail.ru

INFLUENCE OF SEED INFECTION ON SOWING AND BIOCHEMICAL QUALITY INDICATORS OF SOYBEAN SEEDS

A.G. Tishkova, O.L. Shepel, M.P. Hornyak, A.Yu. Shevchenko

Federal State Budgetary institution of Science Khabarovsk Federal research center Far
Eastern Agricultural Research Institute, Khabarovskij kraj, s. Vostochnoe, Klubnaya, 13,
e-mail: Betula2717@mail.ru

Резюме. В статье представлены данные о влиянии возбудителей семенной инфекции посевные и биохимические показатели качества семян различных сортов сои. Микрофлора семян сои была представлена грибами рода *Fusarium*, *Ascochyta sojicola*, *Pseudomonas glycineum*, *Cercospora sojina*, *Peronospora manshurica*, *Cercospora kikuchii*, а также плесневыми грибами из родов *Aspergillus* ssp., *Penicillium* ssp., *Cladosporium* ssp. Наибольшую распространенность имела бактериальная инфекция, которая, в среднем составила 10,0 %. На втором месте по распространенности в патогенном комплексе были фузариевые грибы, которые поражали, в среднем, 8,9 % семян. Признаки церкоспороза отмечены, в среднем, на 2,7 % семян, пероноспороза – на 1,6 %, пурпурного церкоспороза – на 1,0 %. Посевные параметры изучаемых сортов находились на высоком уровне и соответствовали высоким категориям семян. Определена средняя отрицательная корреляционная зависимость между лабораторной всхожестью и общим количеством зараженных семян ($r = -0,53$). Содержание ленолевой кислоты имело среднюю обратную зависимость с присутствием на семенах пурпурного церкоспороза ($r = -0,62$), а линоленовой – с наличием бактериоза ($r = -0,53$).

Ключевые слова: грибная и бактериальная инфекции, энергия прорастания, всхожесть, распространенность, ленолевая кислота, линоленовая кислота.

Summary. The article presents data on the influence of seed infection pathogens on sowing and biochemical quality indicators of seeds of different soybean varieties. The microflora of soybean seeds was represented by fungi of the *Fusarium* spp., *Ascochyta sojicola*, *Pseudomonas glycineum*, *Cercospora sojina*, *Peronospora manshurica*, *Cercospora kikuchii*, as well as mold fungi of the *Aspergillus* ssp., *Penicillium* ssp., *Cladosporium* ssp. Bacterial infection was the most widespread, amounting to 10.0 % on average. *Fusarium* fungi were in second place in terms of prevalence in the pathogenic complex, affecting, on average, 8.9% of seeds. Signs of cercospora leaf spot were noted, on average, on 2.7% of seeds, downy mildew – on 1.6%, purple cercospora leaf spot – on 1.0 %. Sowing parameters of the studied varieties were at a high level and corresponded to high categories of seeds. An average negative correlation was determined between laboratory germination and the total number of infected seeds ($r = -0.53$). The content of linoleic acid had an average inverse relationship with the presence of purple cercospora leaf spot on seeds ($r = -0.62$), and linolenic acid – with the presence of bacteriosis ($r = -0.53$).

Key words: fungal and bacterial infections, germination energy, germination, prevalence, linoleic acid, linolenic acid.

Несмотря на то, что соя – культура высокорентабельная и востребована как в России, так и во многих странах мира, есть проблемы, сдерживающие ее валовое производство. Одной из таких проблем являются болезни, которым подвержена эта культура [1]. Источником сохранения, возобновления и передачи свыше 60 % инфекции служат зараженные семена. Семенные инфекции особо вредоносны, так как способны длительное время сохраняться в семенах, снижают посевные качества (энергию прорастания, всхожесть) и биохимические качества, вызывают гибель проростков и усиливают напряженность фитосанитарной ситуации в агроценозах [2,3].

Условия региона (высокая температура и влажность воздуха и почвы) исключительно благоприятны для жизнедеятельности вредных организмов, поэтому интенсивность поражения ими растений очень высока. Вред, причиняемый ими, зависит от условий внешней среды, биологии паразита и генетических особенностей возделываемых сортов.

Исходя из вышеизложенного, целью исследований являлось изучение влияния возбудителей семенных инфекций на посевные и биохимические показатели качества семян различных сортов сои.

В задачи исследования входило:

1. Установить основных возбудителей болезней семян перспективных сортов сои в климатических условиях Среднего Приамурья;

2. Оценить состояние семенного материала по фитосанитарным критериям, посевным качествам и биохимическим показателям.

3. Оценить влияние фитопатогенов на посевные и биохимические характеристики полученного урожая.

4. Определение посевных качеств семян и биохимический анализ проводили у 21 сортообразца сои различного эколого-географического происхождения и селекции ДВ НИИСХ. Фитопатологическую экспертизу посевного материала проводили макроскопическим и биологическим методами [4,5]. Определение всхожести и энергии прорастания семян сои проводили по ГОСТ 12038-84 [6].

Фитосанитарная экспертиза и микробиологический анализ позволили определить доминирующие виды возбудителей в патогенном комплексе семенной инфекции. Микрофлора семян сои была представлена грибами рода *Fusarium*, *Ascochyta sojiecicola* Abr., *Pseudomonas glycineum* Coerper., *Cercospora sojina* Hara., *Peronospora manshurica* (Naum.) Syd., *Cercospora kikuchii* (Matsuet Tomoyasu) Yarn., а также плесневелыми грибами из родов *Aspergillus* ssp., *Penicillium* ssp., *Cladosporium* ssp. (рис.).

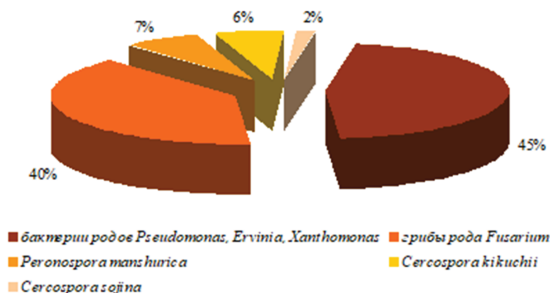


Рисунок – Основные возбудители семенной инфекции семян сои

В результате исследований установлено, что основные загрязнители семян сои имели грибную и бактериальную природу. Возбудителями наиболее распространенного заболевания семян сои выступали бактерии родов *Pseudomonas*, *Ervinia*, *Xanthomonas*, вызывающие бактериоз, при котором семена загнивали полностью ещё до прорастания либо на стадии появления зародышевого корешка. Повышенная бактериальная нагрузка отмечена у сортов местной селекции Батя и Марината, у всех канадских сортов и российского сорта Касатка, которая в структуре патогенной микрофлоры занимала, в среднем более 50,0 %. Признаки бактериоза не отмечены на сорте местной селекции Салтус. Средняя пораженность остальных сортов составила 7,3 % (табл. 1).

Таблица 1 – Уровень поражения семян различных сортов сои загрязнителями семенной инфекции

Сорт	Происхождение	Бактериоз	Фузариоз	Пероноспороз	Пурпурный церкоспороз	Церкоспороз	Общее поражение
Марината	ДВ НИИСХ	13,5	3,7	1,4	0,1	0,2	19,0
Союзная 17	ДВ НИИСХ	8,5	14,5	4,4	0,7	16,1	44,4
Тасия	ДВ НИИСХ	8,5	2,9	0,7	0,0	5,6	17,7
Салтус	ДВ НИИСХ	0,0	10,5	1,4	0,8	1,4	14,1
Батя	ДВ НИИСХ	22,5	5,0	1,0	4,6	1,6	36,1
Хехцирская	ДВ НИИСХ	11,0	3,6	0,1	0,1	12,1	26,8
Локус	ДВ НИИСХ	5,5	1,6	0,3	0,0	0,0	7,5
Хабаровский юбиляр	ДВ НИИСХ	12,0	8,4	4,3	0,2	1,7	26,5
ПЭП 17	РФ	8,5	12,2	0,5	0,1	0,3	21,7
Касатка	РФ	15,0	24,4	3,1	3,9	0,1	71,8
Светлая	РФ	9,5	24,7	3,2	3,8	0,3	41,5
Хэй Хэ 35	КНР	4,5	3,8	3,1	1,8	0,7	15,0
Dong Nong	КНР	2,5	6,6	0,1	0,0	0,2	9,4
Д-1	КНР	4,0	3,2	0,6	0,1	8,8	16,7
Нордика 2	Канада	13,5	13,2	0,0	0,4	0,5	28,6
Канада 1	Канада	14,5	3,1	0,3	0,1	0,0	18,7
Амадеус	Канада	14,0	1,5	6,6	0,1	0,1	22,6
Киото	Канада	16,0	2,5	1,5	0,5	0,0	21,0
Біла № 368	Украина	12,5	16,0	0,0	0,0	3,7	32,4
Ясельда	Республика Беларусь	7,0	10,6	0,2	0,2	2,3	20,4
1334	Швеция	7,5	15,4	0,2	4,0	0,3	27,7

Доминирующими в микобиоте были фузариевые грибы, вызывающие фузариоз всходов. Фузариоз проявлялся на проростках в виде побурения основания стебля, потемнения, загнивания, недоразвитости и отмирания главного и боковых корней, утончения и закручивании прикорневой части стебля. Доля семян пораженных фузариевыми грибами в патогенном комплексе составила 40,0 %, при зараженности 8,9 % семян. Изучаемые сорта проявляли различную толерантность к возбудителям фузариоза. Так, меньше всего семян пораженных данным заболеванием отмечено у сортов Амадеус, Локус и Тасия, со средней распространенностью 2,0 %. Больше всего признаков поражения отмечено на семенах сортов Касатка, Светлая, Біла № 368 и 1334, со средним числом больных семян 20,1 %.

Максимальный процент зерносемян, пораженных пероноспорозом, отмечен у сортов Амадеус – 6,6 %, Союзная 17 – 4,4 % и Хабаровский юбиляр – 4,3 %. Среднее, по всем

сортам, количество больных пероноспорозом семян составило 1,6 %. Устойчивыми к данному заболеванию оказались сорта Нордика 2 и Біла № 368.

Менее распространенными семенными патогенами являлись пурпурный церкоспороз и церкоспороз, доля которых составила, соответственно, 6,0 и 2,0 % от общего заражения. Пятна церкоспороза обнаружены, в среднем, у 2,6 % посевного материала. Иммуными к данному возбудителю оказались сорта Канада 1, Локус и Киото. Сорта Союзная 17 и Хехцирская имели наибольшее количество пораженных семян, которое, в среднем, составило 14,1 %. Пурпурный церкоспороз ежегодно приобретает все большую распространенность, признаки его отмечены более чем на 80,0 % изучаемых сортов, со средним количеством пораженных семян 1,0 %.

При изучении посевных качеств семян сортов сои перед посевом установлено, что существенных различий среди них по показателям качества не выявлено. Все сортообразцы характеризовались высокой энергией прорастания и всхожестью (табл. 2).

Таблица 2 – Всхожесть и энергия прорастания семенного материала перед посевом

Сорт	Энергия прорастания, %	Всхожесть, %
Марината	85,0	93,0
Союзная 17	86,0	95,5
Тасия	87,5	95,0
Салтус	83,5	98,0
ПЭП 17	86,5	97,5
Касатка	90,0	93,5
Светлая	92,0	95,5
Хэй Хэ 35	91,5	99,0
Dong Nong	84,5	99,0
Нордика 2	91,0	95,0
Канада 1	88,0	95,0
Біла № 368	84,5	94,0
Ясельда	85,5	94,5
1334	91,0	96,0
Батя, st	91,0	95,0
Хехцирская	95,0	98,5
Локус	95,0	98,0
Хабаровский юбилар	85,0	94,5
Д-1	92,0	99,0
Амадеус	94,0	97,0
Киото	97,5	99,5
Среднее арифметическое	89,3	96,3
Стандартное отклонение	3,7	2,2
Коэффициент вариации	4,2	2,3
НРС ₀₅	5,4	3,3

Наиболее высокая энергия прорастания семян отмечена у сорта канадской селекции Киото, которая превышала энергию стандартного сорта Батя на 6,5 %. Наименьшей скоростью прорастания обладал сорт Салтус, которая была ниже стандарта на 7,5 %. Лабораторная всхожесть у всех сортов оказалась на высоком уровне. Средняя разница между энергией прорастания и всхожестью составляла 10,0 %. Коэффициенты вариации посевных показателей не превышал 10 %, что свидетельствует об их незначительной изменчивости.

Определение взаимосвязей между общей зараженностью семян инфекциями и биохимическими и посевными показателями изучаемых образцов сои показало наличие слабых взаимосвязей (табл. 3).

Таблица 3 – Влияние семенных инфекций на биохимические и посевные параметры зерна сои различного происхождения

Семенная инфекция	Энергия прорастания, %	Лабораторная всхожесть, %	Линолевая кислота, %	Линоленовая кислота, %	Массовая доля белка, %	Массовая доля жира, %
Бактериоз	0,28	-0,49	-0,16	-0,53*	0,13	0,34
Фузариоз	-0,25	-0,44	-0,45	-0,25	0,32	-0,27
Пероноспороз	0,09	-0,09	0,02	-0,25	0,31	0,22
Пурпурный церкоспороз	0,21	-0,23	-0,62*	-0,46	0,23	0,28
Церкоспороз	-0,03	0,09	0,29	0,24	-0,28	-0,10
Общее поражение	0,03	-0,53*	-0,46	-0,45	0,27	0,00

* коэффициенты корреляции статистически значимы при уровне вероятности 95 % ($p < 0,05$).

Однако, выявлена средняя отрицательная корреляционная зависимость между лабораторной всхожестью и общим количеством зараженных семян ($r = -0,53$). Это свидетельствует о том, что зараженность семян фитопатогенами снижает их всхожесть. Содержание ленолевой кислоты имело среднюю обратную зависимость с присутствием на семенах пурпурного церкоспороза ($r = -0,62$), а линоленовой – с наличием бактериоза ($r = -0,53$).

Фитосанитарная экспертиза семян изучаемых сортов сои выявила наличие грибной и бактериальной составляющих патогенной микрофлоры. Основными возбудителями заболеваний семян являлись бактерии родов *Pseudomonas*, *Ervinia*, *Xanthomonas*, грибы рода *Fusarium*, *Peronospora manshurica*, *Cercospora kikuchii* и *Cercospora sojae*. Наибольшую распространенность имела бактериальная инфекция, которая, в среднем составила 10,0 %. На втором месте по распространенности в патогенном комплексе были фузариевые грибы, которое поражали, в среднем, 8,9 % семян. Признаки церкоспороза отмечены, в среднем, на 2,7 % семян, пероноспороза – на 1,6 %, пурпурного церкоспороза – на 1,0 %. Посевные параметры изучаемых сортов находились на высоком уровне и соответствовали высоким категориям семян. Коэффициенты вариации посевных показателей оставался на низком уровне, что свидетельствует об их незначительной изменчивости по сортам. По результатам корреляционного анализа определена средняя отрицательная корреляционная зависимость между лабораторной всхожестью и общим количеством зараженных семян ($r = -0,53$). Содержание ленолевой кислоты имело среднюю обратную зависимость с присутствием на семенах пурпурного церкоспороза ($r = -0,62$), а линоленовой – с наличием бактериоза ($r = -0,53$).

Список литературы

1. Синеговский М. О., Кузьмин А.А. Состояние, перспективы и фитосанитарные риски производства сои // Защита и карантин растений. 2020. № 10.С. 7-12.
2. Ашмарина Л.Ф., Ермохина А.И., Галактионова Т.А. Структура комплекса микромицетов семян кормовых культур в условиях лесостепи Западной Сибири // Вестник НГАУ. 2018. № 3(48). С. 44-52, <https://doi.org/10.31677/2072-6724-2018-48-3-44-52>
3. Асеева Т.А., Золотарева Е.В., Паланица С.Р. Эффективность различных приемов повышения продуктивности посевов сои в хабаровском крае // Вестник КрасГАУ. 2008. № 3. С. 113-117.
4. Наумова Н.А. Анализ семян на грибную и бактериальную инфекцию. – Л.: Колос, 1970. – 208 с.
5. ГОСТ 12044-93 «Семена сельскохозяйственных культур. Методы определения зараженности болезнями».
6. ГОСТ 12038-84 «Семена сельскохозяйственных культур. Методы определения всхожести».

ОЦЕНКА ЗИМНИХ СОРТОВ ЯБЛОНИ ПО РАЗЛИЧНЫМ ПОКАЗАТЕЛЯМ

О.И. Токарева

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Хабаровский
Федеральный исследовательский центр Дальневосточного отделения Российской
академии наук обособленное подразделение Дальневосточный научно-исследовательский
институт сельского хозяйства, с. Восточное, Хабаровский край, ул. Клубная, 13
e-mail: lelya_tokareva_1981@mail.ru

EVALUATION OF WINTER APPLE VARIETIES BY VARIOUS INDICATORS

O.I. Tokareva

Federal State Budgetary institution of Science Khabarovsk Federal research center Far
Eastern Agricultural Research Institute, Khabarovskij kraj, s. Vostochnoe, Klubnaya, 13,
e-mail: lelya_tokareva_1981@mail.ru

Резюме. Яблоня – ведущая плодовая культура России. Требования к плодовой продукции постоянно растут, особенно к яблокам. При изменении погодно-климатических условий, влиянии абиотических и биотических факторов высокие требования предъявляются к адаптивности яблони. Возрастают требования и к качеству плодов (массе, внешнему виду плода, вкусу). Поэтому одно из важнейших направлений пополнения дальневосточного сортамента яблони заключается в вовлечении в селекционный процесс сорта инорайонной селекции с высокими дегустационными оценками.

Ключевые слова: яблоня, сорт, селекция, дегустационная оценка.

Summary. Apple is the leading fruit crop in Russia. Requirements for fruit products are constantly growing, especially for apples. With changing weather and climate conditions, the influence of abiotic and biotic factors, high demands are placed on the adaptability of the apple tree. Requirements for the quality of the fruit (weight, appearance of the fruit, taste) are also increasing. Therefore, one of the most important areas of replenishment of the Far Eastern assortment of apple trees is the involvement of varieties of foreign selection with high tasting scores in the selection process.

Key words: apple tree, variety, selection, tasting assessment.

Введение. Яблоня является основной плодовой культурой в России. Около 70% общей площади плодовых насаждений приходится на долю яблони. Ведущее значение яблони в нашем плодоводстве обусловлено ее агробиологическими особенностями. Благодаря большому разнообразию видового состава яблоня обладает большой изменчивостью и приспособляемостью к самым различным почвенно – климатическим условиям [1].

Яблоки являются ценным пищевым продуктом, которые широко используются в течении круглого года в свежем и переработанном виде.

Рацион человека должен содержать в достаточном количестве питательные и биологически активные природные вещества антиоксидантного действия, повышающие устойчивость организма к неблагоприятным факторам внешней среды. Плоды яблони богаты витаминами (провитамин А, витамины группы В, С, Р), минеральными веществами (калий, натрий, кальций, марганец, железо), микроэлементами и т.п. [2].

В Российской Федерации допущены к использованию 506 сортов яблони с различными сроками потребительской зрелости плодов.

Селекционная работа по яблоне постоянно совершенствуется с учетом накопленного опыта и с появлением нового исходного материала. Деятельность ДВНИИСХ позволила

усовершенствовать дальневосточный сортимент, но также далее необходимо получать новые сорта с комплексом адаптивных признаков и потребительских качеств плодов, обеспечивающих стабильное плодоношение, урожайность в нестабильных климатических условиях [3, 5-11].

Все сорта яблок подразделяются по срокам созревания на три группы. Исследовательская работа по селекции яблони проводится в полевых условиях на территории сада ДВНИИСХ, который располагается в городе Хабаровске: летние, осенние и зимние, хотя и среди них нет четких границ. Общий потребительский период плодов яблони составляет около 55 дней с 10 августа по 10 октября.

Сорта яблок зимнего срока созревания отличаются значительной плотностью мякоти. Это делает их более транспортабельными, увеличивается срок хранения. В прохладном месте они могут храниться до нескольких месяцев, не теряя своих вкусовых качеств.

Результаты исследований. В 2023 году была проведена дегустация яблок, анализ химического состава и технических показателей плодов яблони зимних сортов.

В настоящей дегустации использовались сорта яблок дальневосточной селекции (Амурское красное, Любительское), сибирской (Сувенир Алтая) и уральской (Персиянка).

Химический состав плодов в основном зависит от сортовой принадлежности, степени их зрелости, режима хранения и изменяются в зависимости от вегетационных условий года и места произрастания (таблица 1).

Таблица 1. Химический состав плодов сортов яблони

Сорт	Сухие вещества, %	Общий сахар, %	Титруемые кислоты, %
Амурское красное	15,5	10,5	1,1
Любительское	15,3	10,2	1,0
Персиянка	16,8	12,1	0,7
Сувенир Алтая	15,4	11,3	1,0

Технические показатели напрямую зависят от климатических условий вегетационного периода, влияния абиотических и биотических факторов (таблица 2).

Таблица 2. Технические показатели плодов зимних сортов яблони

Сорт	Срок созревания	Средняя масса, г	Максимальная, г
Амурское красное	20.09±7	60,2	112,3
Любительское	25.09±5	45,3	61,2
Персиянка	25.09±7	120,0	180,0
Сувенир Алтая	20.09±5	80	130,0

Дегустационная оценка яблок проводится по пятибалльной системе, разработанной профессором З.В. Коробкиной [4].

При дегустации определяют:

1. Внешний вид: обращают внимание на одномерность яблока, на основную и покровную окраску, степень зрелости плодов и их форму, отсутствие повреждений и болезней.

2. Состояние мякоти: консистенция может быть грубой, рыхлой, плотной, мелкозернистой или крупнозернистой, сочной, средней сочности, малосочной, сухой.

3. Вкус: яблоки бывают сладкие, кислые, пресные, терпкие, кисло – сладкие, сладко – кислые, гармоничные, освежающие, простые и т.д. Показатель вкуса характеризовался отсутствием кислоты.

Общая оценка плодов дается на основе вкусовых достоинств и внешнего вида плодов. Она рассчитывается как среднее арифметическое этих показателей (таблица 3).

Таблица 3. **Дегустационная оценка яблок**

Сорт	Вкус, балл	Внешний вид	Мякоть	Оценка
Амурское красное	3	4	3	3,4
Любительское	3	3	3	3
Сувенир Алтая	4	4	4	4
Персиянка	5	5	4	4,7

Наиболее высокие баллы получили инорайонные сорта зимних яблок. Они показали лучшие оценки по всем показателям.

Поэтому необходимо оптимизировать существующий дальневосточный сортимент яблони зимних сортов с высоким уровнем зимостойкости, устойчивостью к болезням и другими хозяйственно-ценными показателями.

Сорта, получившие высокие оценки будут использоваться в селекционной работе в качестве доноров генетического материала.

Библиографические источники:

1. Куликов И.М., Минаков И.А. Проблемы и перспективы развития садоводства в России // Садоводство и виноградарство. – 2018. - №6. – с.40 – 46.
2. Гусева И.Н. Яблоня в нашем саду. – М.: Колос, 1992. – 189с.
3. Седов Е.Н., Макаркина М.А., Серова З.М. Генофонд яблони и селекция на улучшение биохимического состава плодов // Вавиловский журнал генетики и селекции. – 2014. - №3 (18). – с.540 – 547.
4. Коробкина З.В., Страхова С.А. Товароведение и экспертиза вкусовых товаров. – М.: Колосс, 2003. – 208с.
5. Токарева О.И. Новые сорта яблони, выведенные в дв ниисх // Селекция и сорторазведение садовых культур. 2020. Т. 7. № 1-2. С. 157-160.
6. Mikhailichenko O., Tikhomirova E., Tokareva O., Yudaeva N. Evaluation of technical and chemical parameters of fruits of apricot, plum, and apple varieties of far eastern selection В сборнике: Fundamental and Applied Scientific Research in the Development of Agriculture in the Far East. Agricultural Innovation Systems, Volume 1. Ussuriysk, 2022. С. 211-218.
7. Токарева О.И. Формирование адаптивного сортимента яблони на Дальнем Востоке В сборнике: Генетические ресурсы животноводства и растениеводства: состояние и перспективы в сфере сельского хозяйства. Сборник научных трудов международной научно-практической конференции. Махачкала, 2022. С. 209-215.
8. Глаз Н.В., Вавилов А.С., Токарева О.И., Волюнец А.В. Виды аборигенных плодовых растений Дальнего Востока для городского озеленения В сборнике: Роль зеленых насаждений в стратегии развития Хабаровска. Материалы Третьей городской научно-практической конференции. 2007. С. 78-82.
9. Асеева Т.А., Михайличенко О.А., Тихомирова Е.С. Энциклопедия садоводства Приамурья Хабаровск, 2015. 243с.
10. Токарева О.И. Селекция яблони в Среднем Приамурье // Дальневосточный аграрный вестник. 2018. № 4 (48). С. 134-139.
11. Михайличенко О.А. Генофонд и селекция плодовых и ягодных культур в Хабаровском крае в книге: генофонд и селекция растений. Тезисы докладов III Международной конференции, посвященной 130-летию Н.И. Вавилова. 2017. С. 44.

ЗАСУХОУСТОЙЧИВОСТЬ НОВОГО СЕЛЕКЦИОННОГО МАТЕРИАЛА ЯРОВОГО ОВСА В УСЛОВИЯХ СРЕДНЕГО ПРИАМУРЬЯ

И. Б. Трифунтова, Т. А. Асеева

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Хабаровский Федеральный исследовательский центр Дальневосточного отделения Российской академии наук
обособленное подразделение дальневосточный научно-исследовательский институт
сельского хозяйства, с. Восточное, Хабаровский край,
e-mail: borimel@bk.ru

DROUGHT RESISTANCE OF NEW SPRING OATS BREEDING MATERIAL IN THE MIDDLE AMUR REGION

I. B. Trifuntova, T. A. Aseeva

Federal State Budgetary institution of Science Khabarovsk Federal research center Far
Eastern Agricultural Research Institute, Khabarovskiy kraj, s. Vostochnoe, Klubnay, 13, e-mail:
borimel@bk.ru

Резюме. В статье представлены результаты оценки засухоустойчивости нового селекционного материала овса. Рассчитаны индексы (D, STI, YSI, DI) для оценки селекционного материала. Установлено, что положительно сильно коррелирует урожайность в стрессовый год с индексами YSI и DI, в благоприятный с STI, отрицательная взаимосвязь урожайности с степенью депрессии признака. В средней степени выявлена корреляционная связь между индексами DI и STI. Выделена группа генотипов 212-20, 352-18, 490-18, 208-20, 230-20, 433-18, 398-18 для дальнейшей селекционной работы. По совокупности признаков и на основании расчетов предлагаемой системы индексов, линия 305-08 (новый сорт Дерсу Узала) в 2023 г. передана в Государственное сортоиспытание РФ.

Ключевые слова: селекционные линии, урожайность, стресс, засуха, степень депрессии, индекс засухоустойчивости.

Summary. The article presents the results of assessing the drought resistance of new oat breeding material. The indices (D, STI, YSI, DI) for assessing the breeding material were calculated. It was found that the yield in a stressful year strongly correlates positively with the YSI and DI indices, in a favorable year with STI, and the yield negatively correlates with the degree of trait depression. A moderate correlation was found between the DI and STI indices. A group of genotypes 212-20, 352-18, 490-18, 208-20, 230-20, 433-18, 398-18 was selected for further breeding work. Based on the combination of traits and calculations of the proposed index system, line 305-08 (new Dersu Uzala variety) was transferred to the State Variety Testing of the Russian Federation in 2023.

Keywords: breeding lines, yield, stress, drought, depression degree, drought resistance index.

Абиотические стрессы, включая низкие или высокие температуры, высокую засоленность и засуху, в последние годы значительно снизили сельскохозяйственное производство и урожайность культур в мире [1]. Повышение засухоустойчивости основных продовольственных культур при нарастающих изменениях климата на планете – одна из актуальнейших задач, стоящими перед учеными. Современные исследования показали, что засухоустойчивость сортов – показатель, который зависит как от генетики, так и от различных внешних факторов (например, минеральные удобрения, температура и т.д.) [9].

Выявление засухоустойчивости зерновых культур, в том числе и овса – важная задача селекционеров. Это обусловлено тем, что дефицит почвенной влаги может оказать необратимое негативное воздействие на клеточном уровне, вызывая нарушения биохимических реакций, что приводит к снижению урожайности, а в худшем случае – гибели посевов. Овес преимущественно выращивают в зоне достаточного увлажнения и до настоящего времени для него селекция на засухоустойчивость и жаростойкость была неактуальна. Однако, в условиях глобального потепления в умеренных широтах почвенные засухи стали обычным явлением. Это привело к необходимости поиска засухоустойчивых генотипов овса для введения их в селекционный процесс [6]. Цель исследования – оценить засухоустойчивость нового селекционного материала ярового овса в условиях Среднего Приамурья.

Анализ экспериментальных данных проведен за 2021-2023 гг. Объект исследований послужил генофонд культуры овса УНУ «Генетическая коллекция растительных ресурсов ДВ НИИСХ» – 15 новых селекционных линий, проходящие конкурсное сортоиспытание. Почва опытного участка лугово-бурая оподзоленная, быстро переувлажняется из-за тяжелого механического состава и низкой водопроницаемости во время обильного выпадения атмосферных осадков. Содержание гумуса в пахотном слое – 3,60-3,82% (по Тюрину в модификации ЦИНАО): кислотность солевой вытяжки – 4,9-5,6 ед. pH; гидролитическая кислотность – 1,1-2,4 мг-экв/100г абсолютно сухой почвы; P_2O_5 – 9,9-15,5 и K_2O – 12,4-30,4 мг/100 г абсолютно сухой почвы (по Кирсанову в модификации ЦИНАО) [3]. Посев овса проводили сеялкой ССФК-7М. Закладка опыта, наблюдения, учеты и статистическую обработку результатов проводили согласно «Методика полевого опыта» [5]. Для оценки засухоустойчивости материала ярового овса были рассчитаны: степень депрессии урожайности (D) [2], индекс толерантности к стрессу STI (Stress tolerance index) [10], индекс стабильности урожайности YSI (Yield stability index) [4], индекс засухоустойчивости DI [8].

На протяжении последних трех лет наблюдений в условиях Среднего Приамурья складывались засушливые условия в разные периоды органогенеза растений овса. Недобором осадков в фазу выметывания (76% меньше нормы) характеризовался 2021 г., при среднесуточной температуре воздуха на 4,3 °C выше климатической нормы. В 2022 г. дефицит влагозапасов в почве в фазу выметывания и налива зерна составил 62,1% от нормы., при среднесуточной температуре воздуха на 3-7 °C выше климатической нормы. Наиболее засушливые условия сложились в 2023 г. Недобор осадков начался в фазу «кущение-выход в трубку» – 20% ниже нормы, а в фазу «выметывание-молочная спелость» уже составил 75% меньше среднемесячных значений, при среднесуточной температуре воздуха на 0,8 °C выше климатической нормы в июне и на 1,3 °C в июле. Такие разнообразные условия окружающей среды позволили оценить новый селекционный материал ярового овса на засухоустойчивость.

Урожайность – важный показатель устойчивости генотипа к стрессовым факторам окружающей среды. Наиболее благоприятные условия для формирования урожайности новых генотипов наблюдались в 2021 году (рис.1), варьирование данного показателя составило от 3,2 т/га (433-18) до 6,9 т/га (305-08).

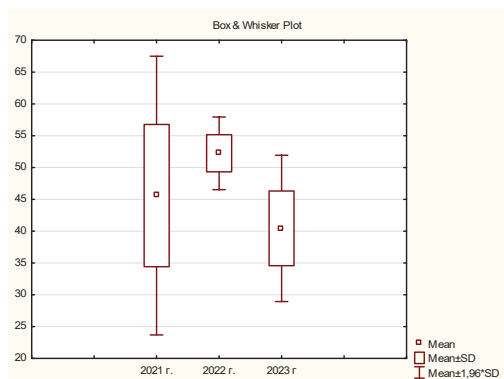


Рисунок 1 – Сравнительный анализ урожайности новых селекционных линий овса в разрезе лет

Наихудшие условия отмечены в 2023 году, максимальная урожайность составила 4,8 и 5,3 т/га у линий 447-18 и 305-08 соответственно, у остальных генотипов в пределах от 3,4 т/га (434-07) до 4,3 т/га (212-20).

По результатам анализа урожайности нового селекционного материала овса были рассчитаны индексы для оценки засухоустойчивости (табл.1).

Таблица 1 – Результаты оценки засухоустойчивости нового селекционного материала ярового овса

Линия	Y ₂₀₂₁	Y ₂₀₂₃	D	YSI	DI	STI
434-07	6,2	3,4	78,9	0,5	0,4	2,2
212-20	5,0	4,3	78,5	1,1	0,9	2,2
352-18	6,0	4,1	75,4	1,1	0,8	2,6
490-18	5,1	4,0	79,6	1,2	0,6	2,2
208-20	5,9	3,7	78,2	1,3	0,5	2,3
230-20	4,6	3,9	82,1	1,2	0,7	1,9
447-18	4,1	4,8	80,3	1,0	0,5	2,1
433-18	3,2	3,7	88,2	1,3	0,6	1,3
398-18	3,7	3,5	87,1	1,3	0,7	1,4
303-18	3,5	4,0	86,0	1,2	0,6	1,5
396-18	4,0	3,7	85,2	0,9	0,7	2,9
318-06	6,7	3,8	74,5	0,6	0,5	5,0
402-18	4,5	3,2	85,6	0,7	0,4	2,8
305-08	6,9	5,3	63,4	0,8	0,8	7,2
497-05	6,7	3,6	75,9	0,5	0,4	4,7

Все селекционные генотипы овса отреагировали на стрессовые условия окружающей среды снижением урожайности, депрессия признака (D) составила выше 75%, за исключением линий 305-08 и 318-06. Данные генотипы также отзывчив на благоприятные условия среды (нормированное произведение урожайностей в стрессовых и благоприятных условиях STI у них равен 7,2 и 5,0).

По абсолютному и относительному снижению урожайности в неблагоприятный год (индексы DI и YSI) выделена группа линий для дальнейшей селекционной работы: 212-20, 352-18, 490-18, 208-20, 230-20, 433-18, 398-18.

В результате исследований корреляций индексов друг с другом и урожайностью, установлена разная степень взаимосвязи (табл. 2)

Таблица 2 – Коэффициенты корреляции индексов засухоустойчивости и урожайности в благоприятный 2021 (Y₂₀₂₁) и стрессовый 2021 (Y₂₀₂₁) годы

Индекс	Y ₂₀₂₁	D	YSI	DI	STI
Y ₂₀₂₃	0,331	-1,0*	0,962*	0,702*	0,317
Y ₂₀₂₁		-0,891*	0,110	-0,761	0,894*
D			0,332	0,435	-0,434
YSI				0,633	-0,337
DI					0,541*

*- отмечены значимые на 5-процентном уровне коэффициенты

Положительно сильно коррелирует урожайность в стрессовый год с индексами YSI и DI, в благоприятный с STI, выявлена отрицательная взаимосвязь урожайности с степенью депрессии признака. В средней степени установлена корреляционная связь между индексами DI и STI.

Таким образом, для оценки засухоустойчивости использована практикуемая в странах с засушливым климатом комплексная оценка системой индексов, которая основана на сравнении урожайности в благоприятных и стрессовых условиях. Выделена группа генотипов 212-20, 352-18, 490-18, 208-20, 230-20, 433-18, 398-18 для дальнейшей селекционной работы. По совокупности признаков и на основании расчетов предлагаемой системы индексов, линия 305-08 (новый сорт Дерсу Узала) в 2023 г. передана в Государственное сортоиспытание РФ.

Список источников

1. Al-Khafaji A., Kwao S., Galindo F., Sajeevan R. Germination and stress tolerance of oats treated with pulsed electric field at different phases of seedling growth // Bioelectrochemistry. 2024. Vol. 158. P. 108692-108699.
2. Амунова О.С., Мамаева А.В. Поиск продуктивных образцов мягкой яровой пшеницы для селекции в условиях Кировской области // Аграрная наука Евро-Северо-Востока. 2023. Т. 24. № 4. С. 538-548.
3. Асеева Т.А., Шепель О.Л., Хорняк М.П. Зависимость продолжительности вегетации и урожайности гороха от гидротермических условий Среднего Приамурья // Дальневосточный аграрный вестник. 2022. Т. 16. № 1. С. 7-18.
4. Bouslama M., Schapaugh Jr. W.T. Stress tolerance in soybeans. I. Evaluation of three screening techniques for heat and drought tolerance // Crop Science. 1984. Vol.24 No. 5. P. 933-937.
5. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта. М.: Колос, 1985. 351 с.
6. Еремин Д.И., Еремина Д.В., Любимова А.В. Относительное содержание воды и индекс стабильности клеточных мембран листьев как инструменты скрининга засухоустойчивости овса // Таврический вестник аграрной науки. 2023. № 3. С. 74-88.
7. Калымбекова Ж.Т., Цыганков В.И., Зуев Е.В., Новикова Л.Ю. Использование индексов засухоустойчивости при изучении коллекции яровой мягкой пшеницы в условиях Актыбинской области // Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции. 2022. Т.183. № 3. С. 85-95.
8. Lan J. Comparison of evaluating methods for agronomic drought resistance in crop // Asta Agricultural Boreali-occidentalis Sinica. 1998. Vol. 7. P. 85-87.
9. Любимова А.В., Мамаева В.С., Менщикова А.А. Генетическая засухоустойчивость современных сортов овса посевного как ответ глобальному изменению климата // Аграрный вестник Урала. 2022. № 6. С. 49-59.
10. Fernandez G.C.J. Effective selection criteria for assessing stress tolerance. In: C.G. Kuo (ed.), Proceedings of the International Symposium on Adaptation of Food Crops to Temperature and Water Stress. Taiwan: AVRDC. 1992. P. 257-270.

ПРИМЕНЕНИЕ ТЕХНОЛОГИИ МУЛЬТИСЕНСОРНОЙ АЭРОФОТОСЪЕМКИ ДЛЯ ОЦЕНКИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ПОСЕВОВ

А. Н. Фролов

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Хабаровский Федеральный исследовательский центр Дальневосточного отделения Российской академии наук
обособленное подразделение Дальневосточный научно-исследовательский институт
сельского хозяйства, с. Восточное, Хабаровский край, e-mail: andriei-frolov-85@mail.ru

APPLICATION OF MULTI-SENSOR AERIAL PHOTOGRAPHY TECHNOLOGY FOR AGRICULTURAL CROP ASSESSMENT

A.N. Frolov

Federal State Budgetary institution of Science Khabarovsk Federal research center Far Eastern
Agricultural Research Institute, Khabarovskij kraj, s. Vostochnoe, Klubnaya, 13,
e-mail: andriei-frolov-85@mail.ru

Резюме. В работе представлены результаты исследования применение технологии мультисенсорной аэрофотосъемки с беспилотного летательного аппарата (БПЛА) DJI Mavic 3M и полученных входе нее мультиспектральных изображений для оценки сельскохозяйственных посевов на полях Дальневосточного научно-исследовательского института сельского хозяйства. Данная технология является одной из современных направлений в развитии дистанционного зондирования земли для дальнейшего использования ее в координатном или точном земледелии. Для обработки полученных аэрофотоснимков использовалось специализированное программное обеспечение DJI Terra Agriculture, в которой были обработаны аэрофотоснимки с БПЛА и получены изображения полей с индексом растительности NDVI. Данные изображения были использованы для анализа и оценки развития растений, засоренности полей, другими факторами, которые влияют на здоровья посевов и в дальнейшем послужат в прогнозировании урожайности сельскохозяйственных культур. Проведенный анализ показал, что с помощью показателя индекса растительности NDVI возможно отслеживать фазу вегетации, болезни сельскохозяйственных культур, выявлять очаги сорных растений на поле и сторонних факторов, которые могут повлиять на их урожайность. Представлены плюсы и минусы использования индекса растительности NDVI в сельском хозяйстве. Были сделаны выводы о перспективе развития и использования данной технологии в дальнейшем. Полученные результаты должны служить агропредприятиям для мобильного и детального мониторинга сельскохозяйственных посевов, что позволит своевременно выявлять проблемные места на поле и оперативно принимать решения для их устранения в целях спасения, сохранения и приумножения урожая сельскохозяйственной продукции.

Ключевые слова. БПЛА, NDVI, аэрофотосъемка, вегетация, мультиспектральные изображения.

Summary. This paper presents the results of research on the application of multi-sensor aerial photography technology from the DJI Mavic 3M unmanned aerial vehicle (UAV) and multispectral images obtained from it for the assessment of agricultural crops in the fields of the Far Eastern Research Institute of Agriculture. This technology is one of the modern trends in the development of remote sensing of the earth for its further use in coordinate or precision agriculture. Specialized software DJI Terra Agriculture was used to process the obtained aerial images, in which aerial images from UAVs were processed and images of fields with NDVI vegetation index were obtained. These images were used to analyses and assess plant development, field weediness, other

factors that affect crop health and will further serve in crop yield forecasting. The analysis has shown that with the help of NDVI vegetation index it is possible to monitor the vegetation phase, crop diseases, identify weed hotspots in the field and external factors that can affect their yields. The pros and cons of using NDVI vegetation index in agriculture are presented. Conclusions were drawn about the future development and use of this technology. The obtained results should serve agribusinesses for mobile and detailed monitoring of agricultural crops, which will allow timely identification of problem areas in the field and promptly make decisions to eliminate them in order to save, preserve and increase the yield of agricultural products.

Keywords: UAV, NDVI, aerial photography, vegetation, multispectral images.

Введение. Беспилотные летательные аппараты (БПЛА) в сельском хозяйстве дополняют и уточняют (детализируют) информацию за счет высокого разрешения видеоматериалов. Своевременное и полноценное получения информации может оказаться решающим фактором в спасении от гибели посевных площадей или снижении потерь урожая.

Технология мультисенсорной аэрофотосъемки использует полосы зеленого, красного, синего и инфракрасного диапазонов для захвата видимых и невидимых изображений сельскохозяйственных культур и иной растительности. Мультиспектральные изображения интегрируются, которое переводит информацию в цифровые данные.

Мультиспектральная камера, установленная на БПЛА, делает изображения на определенных частотах всего электромагнитного спектра. Длины волн могут быть разделены фильтрами или приборами, чувствительными к определенным длинам, включая свет с частотами, выходящими за пределы видимого, например инфракрасного спектра. Спектральная визуализация также позволяет извлекать дополнительную информацию, которую человеческий глаз не может увидеть.

Свойства отражающей способности растительности используются для получения индексов растительности. Самым популярным индексом растительности является NDVI (Normalized Difference Vegetation Index – нормализованный относительный индекс растительности) [1].

С развитием технологий в сфере БПЛА начинали рассматривать возможность их применения в сельском хозяйстве. Растения очень прихотливы к различного рода манипуляциям и для решения данной проблемы и наблюдением за состоянием урожая был разработан показатель NDVI, по которому можно судить о развитии биомассы растений во время вегетации, или же простой показатель состояния растительности [2].

Принцип деятельности NDVI основан на способности здоровых растений, содержащих большое количество хлорофилла и хорошую клеточную структуру, активно поглощать красный свет и отражать инфракрасное излучение. По мере того, как количество хлорофилла, производимого растением, уменьшается, ближнее инфракрасное излучение отражается все меньше. При использовании NDVI сравниваются отраженная интенсивность ближнего инфракрасного (NIR) и видимого светов [3]. Для расчета индекса NDVI используется формула:

$$NDVI = (NIR - RED) / (NIR + RED) \quad (1)$$

, где NIR – ближний инфракрасный цвет, а RED – видимый красный свет [4].

Значения NDVI для растений лежат в диапазоне от 0 до 1 [5]. Разница в динамике индекса вегетации говорит о диспропорциях в развитии в пределах одной культуры или поля.

Индекс NDVI активно используется сельскохозяйственными предприятиями для анализа общего состояния культур, оценки засорения полей, выявления зарождения очагов инфекций и появления вредителей, анализ качества посевных работ [6].

Технология появилась благодаря способности зеленых листьев растений поглощать электромагнитные волны в красном диапазоне, после чего отражать их в ближайшем инфракрасном (рисунок 1).

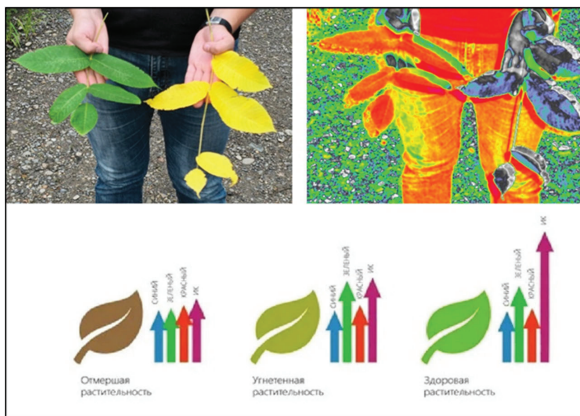


Рисунок 1– Зависимость индекса растительности NDVI от количества отраженных растением электромагнитных волн.

При использовании индекса растительности NDVI и детанализ каждого пикселя снимаемой поверхности, присваивается индекс от -1 до 1 (от нерастительных объектов нездоровых растений до растений в отличном состоянии) (рисунок 2) [7].



Рисунок 2- Шкала индексов для NDVI (от -1 до 0 не одушевленные/мертвые материалы (дороги, здания, почва, мертвые растения), от 0 до 0,35 нездоровое растение, от 0,35 до 0,65 растение с хорошими жизненными показателями, от 0,65 до 1 полностью здоровое растение).

Цель исследований заключалась в анализе данных, полученных в результате аэрофотосъемки с БПЛА для дальнейшей оценки сельскохозяйственных посевов. Были поставлены и решены следующие задачи: 1) обработать аэрофотоснимки, полученные в ходе съемки с БПЛА; 2) получить мультиспектральные изображения с индексом растительности NDVI; 3) сделать анализ полученных изображений для дальнейшей оценки развития сельскохозяйственных культур, фитосанитарному состоянию (здоровье растений, засоренность полей) полей, прогнозированию урожайности сельскохозяйственных растений.

Условия материалы и методы исследований. Исследования проводили в 2024 году на опытных полях Дальневосточного научно-исследовательского института сельского хозяйства», расположенного вблизи села Восточное, Хабаровского края, Хабаровского района в кадастровом квартале 27:17:0329201 [9].

Объектами исследования являлись поля с кодами поля в системе ЕФИС ЗСН: 08655-1029 (посеян овес); 08655-1089(посеян овес); 08655-1168(посеяна фасоль).

Характеристики опытных полей: тип почв лугово-бурые, по механическому составу представляет тяжелый суглинок. Содержания подвижного фосфора 222 мг/кг, обменного калия 132 мг/кг, кислотность pH составляет 4,1, органическое вещество 3,2%.

В данной работе использовались данные аэрофотоснимков с БПЛА DJI Mavic 3 Multispectral (Mavic 3M) – специальная версия компактного дрона серии Mavic 3, оборудованная гибридной камерой, состоящей из двух модулей. Визуальный модуль имеет CMOS-матрицу 4/3 разрешением 20 Мп. Второй модуль – это мультиспектральная камера 4 × 5 Мп G/R/RE/NIR. Для обеспечения высокой точности позиционирования летательный аппарат также оборудован модулем RTK (в комплекте) на верхней плоскости.

Данные, полученные с БПЛА Mavic 3M обработаны в специализированной программе DJI Terra Agriculture. Данная программа позволяет создавать 2D-ортофотокарты с высоким разрешением и высокоточной 3D-модели, создавать карты индексов растительности, включая NDVI и NDRE, чтобы получить представление о росте и здоровье растений [8].

Результаты и обсуждения. Продолжительность вегетационного периода имеет огромное значение для получения качественного и количественного урожая. На всём протяжении времени роста и созревания сельскохозяйственной культуры необходимо учитывать такой фактор как равномерное развития растений на всей площади посева. Для этого необходимо на всем протяжении времени и по всей территории ввести наблюдения (мониторинг) за посевами. Информацию по развитию растений можно получить при сравнении показателей индекса растительности NDVI на разных фазах вегетации растений. Для наглядности оценки развития сельскохозяйственной культуры был выбран опыт с разными сроками посева фасоли обыкновенной (*Phaseolus vulgaris*), на котором можно наблюдать разные фазы развития растения (рисунок 3).

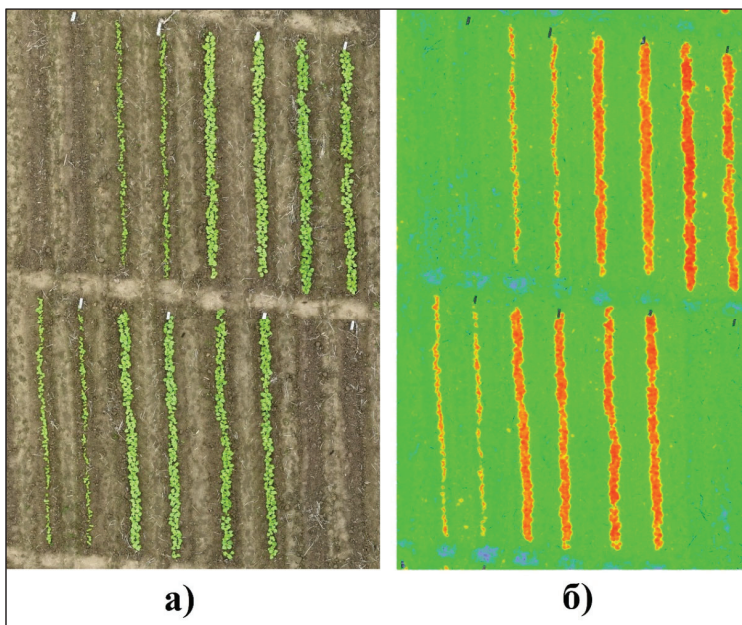


Рисунок 3- Разные фазы роста фасоли обыкновенной
а) -RGB снимок, б) - изображения индекса NDVI

При анализе данных снимков можно наблюдать, что на вариантах, где нет всходов индекс NDVI колеблется от 0 до 0,25, на вариантах, где только наблюдаются проростки индекс NDVI от 0,5 до 0,6, где растения находятся в более поздней фазе вегетации индекс NDVI от 0,6 до 0,8. Впоследствии эти данные помогут выявлять проблемные участки поля на производственных посевах, где наблюдается задержка в развитии сельскохозяйственных растений для своевременных принятий мер для выявления и устранения их причин. Вычислив средний показатель индекса растительности по полю возможно будет определить фазу развития сельскохозяйственной культуры для дальнейших механических или химических обработок.

В начале вегетационного периода посевных растений с помощью NDVI можно провести оценку сторонних факторов, которые могут в дальнейшем помешать развитию посевных культур. Помимо самих сельскохозяйственных культур на полях могут активно развиваться сорняковые растения, которые обладают таким же свойством отражать инфракрасные излучения [10].

На примере (рисунок 4) мы четко можем увидеть, что на недавно засеянном поле (овес) присутствует некая активность. Желто-оранжевые «прожилки», проходящие через все поле – сорняки. В связи с их быстрым развитием они очень хорошо заметны на снимках.

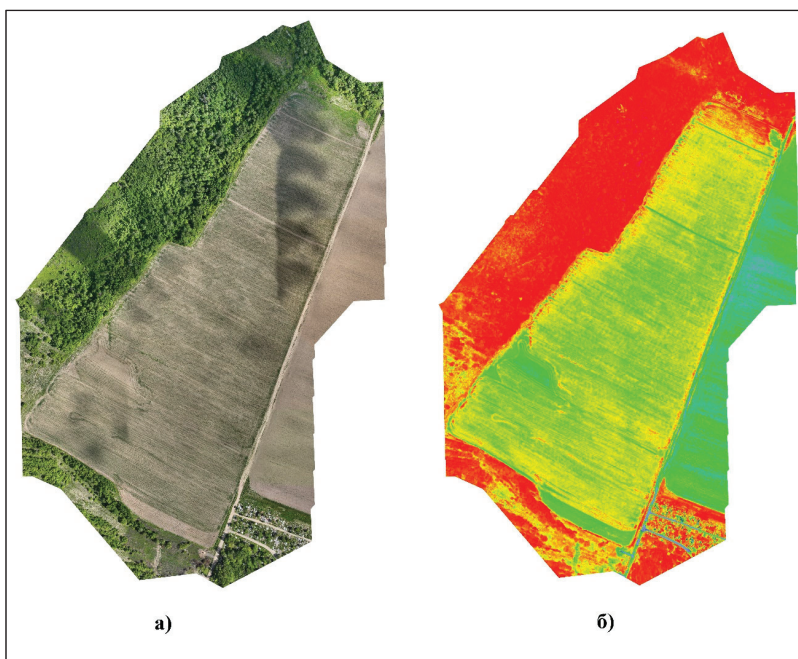


Рисунок 4- Пример видимости активного развития сорных растений на поле
а) -RGB снимок, б) - изображения индекса NDVI

Таким же образом можно отследить очаги зарождения инфекций и появление вредителей. При регулярном анализе полученной информации можно провести ряд профилактических работ, которые помогут улучшить состояние посевов и повысить урожайность сельскохозяйственных культур [10].

Существующая сегодня концепция сельскохозяйственного производства базируется на принципах «уравнительной» системы землепользования, согласно которой все

решения о воздействии на систему «почва-растение» основаны на усредненных параметрах плодородия. При этом каждый агроландшафт, характеризуемый значительными размерами земельных угодий, рассматривается как относительно однородный участок. Отечественными и зарубежными исследователями доказано, что альтернативой концепции уравнительного землепользования может быть только качественно новая стратегия интенсификации сельскохозяйственного производства, базирующаяся на дифференцированном использовании ресурсов плодородия, потенциала культивируемых растений и техногенных факторов [11].

Для этого необходимо ввести учет пространственной неоднородности сельскохозяйственного поля путём мониторинга его при помощи БПЛА. На рисунке 5 приведен пример неоднородностей на поле, таких как: засоренность поля, полегания сельскохозяйственных культур (в данном случае овес яровой), неоднородность биологического созревания и других.

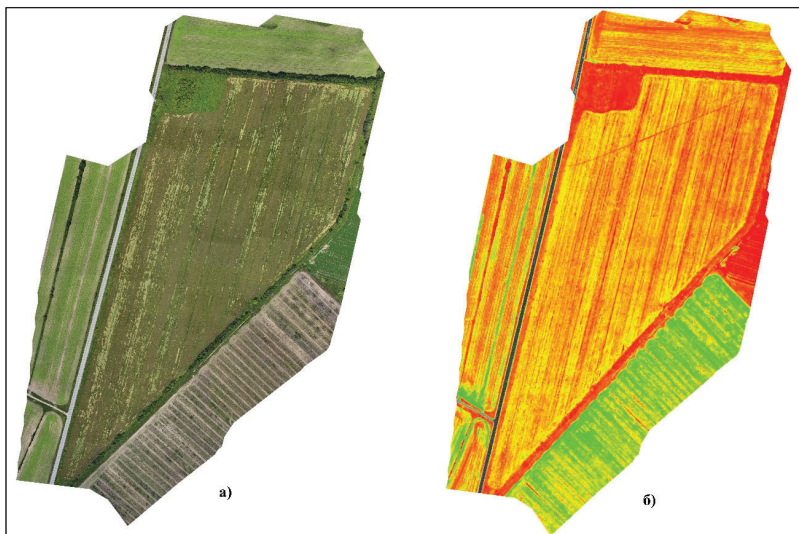


Рисунок 5 - Неоднородность сельскохозяйственных посевов

а) -RGB снимок, б) - изображения индекса NDVI)

Также полезной функцией индекса растительности NDVI будет использование его при прогнозировании урожайности. Для этого сравнивают значения индекса вегетации полей за несколько лет. Эти данные позволят сформировать систему защиты земель и нормы удобрений (дифференцированное внесение удобрений). Используя эти данные и данные по урожайности прошлых лет можно сделать примерный прогноз урожайности на этот год.

Основываясь на полученных данных в ходе исследования по применению мультисенсорной аэрофотосъемки для оценки сельскохозяйственных посевов, можно выделить плюсы и минусы данного метода. Плюсом является то, что это один из самых быстрых методов мониторинга и анализа полей, благодаря которому агропредприятия могут быстро принимать решения, касающиеся развития поля: внести некоторое (дифференцированное) количество удобрений, провести необходимые обработки и так далее.

Если говорить о недостатках индекса растительности NDVI, то это, в первую очередь, ограниченность спектра. При высокой активности растений индекс NDVI начинает терять свою эффективность и отличить хорошо растущее растение от отлично растущего сложно.

Также как и при любой другой съемке, при помощи БПЛА, съемка с индексом NDVI очень сильно зависит от погодных условий (дождь, ветер) и условий освещенности.

Заключение. Таким образом, в ходе исследования выработана методика применения технологии мультисенсорной аэрофотосъемки, данные мультиспектральных снимков и полученные из них индексы растительности были проанализированы. Результаты исследования показали, что данный метод позволяет следить за развитием сельскохозяйственной культуры, своевременно выявлять проблемные участки на поле, следить за фитосанитарным состоянием полей, прогнозировать урожайность сельскохозяйственных растений.

Библиографический список

1. Труфляк, Е.В. Точное сельское хозяйство / Е.В. Труфляк. — Лань, 2021. — 512 с.
2. Электронный ресурс What can NDVI drones do for my business? – М., Drone Deploy, 2021. – Режим доступа: <https://medium.com/aerial-acuity/what-can-ndvi-drones-do-for-my-business-part-1-a3742472babc#.m9pfm2ogz>, свободный.
3. Воробьев, О.Н. Анализ трендов временных рядов вегетационных индексов по данным MODIS для оценки влияния засух на лесные насаждения Среднего Поволжья с 2000 по 2020 год / О.Н. Воробьев, Э.А. Курбанов, Д. Ша [и др.] // Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса. – 2022. – Т. 19. – № 4. – С. 181-194.
4. NDVI — теория и практика. — URL: <https://gis-lab.info/qa/ndvi.html> (дата обращения: 17.06.2024).
5. Фролов, А.Н. Некоторые возможности использования вегетационных индексов для мониторинга растительности в период вегетации / А.Н. Фролов, Л.Н. Липина // Материалы 62-й студенческой научно-практической конференции инженерно-строительного института ТОГУ: Доклады студентов, магистров и аспирантов исследовательских работ, Хабаровск, 01-30 апреля 2022 года. — Хабаровск: Тихоокеанский государственный университет, 2022. — С. 93-96.
6. Электронный ресурс. Что такое NDVI? – М., CopterTime, 2024. – Режим доступа: <https://coptertime.ru/catalog/gimbal/part-40ndvi/>, свободный.
7. Электронный ресурс OneSoilBlog. – М., One Soil, 2024. – Режим доступа: <https://blog.onesoil.ai/ru>, свободный.
8. Электронный ресурс DJI. – М., DJI RUS, - Режим доступа: <https://dji-rus.ru/promyshlennyye-drony/mavic-3-enterprise/kvadrokopter-dji-mavic-3-multispectral>, свободный.
9. Публичная кадастровая карта. — URL: <http://pkk5.rosreestr.ru/> (дата обращения: 17.06.2024)
10. Электронный ресурс Обзор возможностей NDVI. – М., AEROMOTUS, 2021. – Режим доступа: <https://aeromotus.ru/obzor-vozmozhnostey-indeksa-ndvi/>, свободный.
11. Каштанов А.Н., Булгаков Д.С., Голованев И.Н., Молчанов Э.Н., Рубцов С.А. Развитие технологий, методов и средств точного земледелия / под ред. акад. РАСХН А.Н. Каштанова. – М.: ООО «11-й формат», 2006. – 147с.

СКРИНИНГ КОЛЛЕКЦИОННЫХ ОБРАЗЦОВ СОИ ВИР ПО СКОРОСПЕЛОСТИ И ПРОДУКТИВНОСТИ В УСЛОВИЯХ СРЕДНЕГО ПРИАМУРЬЯ

М.П. Хорняк

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Хабаровский Федеральный исследовательский центр Дальневосточного отделения Российской академии наук
обособленное подразделение Дальневосточный научно-исследовательский институт
сельского хозяйства с. Восточное, Хабаровский край
e-mail: margaritaz9743@gmail.com

SCREENING OF COLLECTION SAMPLES OF VIR SOYBEAN FOR EARLY MATURITY AND PRODUCTIVITY IN THE CONDITIONS OF THE MIDDLE AMUR REGION

M.P. Khornyak

Federal State Budgetary institution of Science Khabarovsk Federal research center Far
Eastern Agricultural Research Institute, Khabarovskij kraj, s. Vostochnoe, Klubnaya, 13
e-mail: margaritaz9743@gmail.com

Резюме. В ходе проведенного исследования в 2022-2023 гг. были проанализированы 33 коллекционных образца в условиях неустойчивого климата Среднего Приамурья. Согласно анализу длины вегетационного периода были выделены самые скороспелые сорта – Arctic (Польша) и Rana (Чехословакия). На основании проведенного корреляционного анализа, продуктивность коллекционных образцов сои во все годы исследований зависела от количества бобов на растении ($r = 0,810$) и количества семян с растения ($r = 0,850$). Максимальная урожайность отмечена у сорта Соер-4 (Россия) – 53,0 г. Наибольшее количество бобов на растении сформировали образцы Bydgoska 052 (Польша), Дун-нун 47-1В (Китай) и Соер-3 (Россия). Максимальное число семян с растения отмечено у сортов Bydgoska 052 (Польша), ВНИИОЗ-106, Соер-3 и Соер-4 (Россия). Максимальную массу 1000 семян сформировал сорт Fiskeby III (Швеция). Корреляционная зависимость между высотой прикрепления нижнего боба и высотой растения составляет $r = 0,759$, между высотой прикрепления нижнего боба и продолжительностью вегетационного периода $r = 0,710$. Дана оценка устойчивости сортов к стрессу.

Ключевые слова: соя, Среднее Приамурье, вегетационный период, урожайность.

Abstract. During the study conducted in 2022-2023, 33 collection samples were analyzed in the unstable climate of the Middle Amur region. According to the analysis of the length of the growing season, the earliest maturing varieties were identified - Arctic (Poland) and Rana (Czechoslovakia). Based on the correlation analysis, the productivity of the collection soybean samples in all years of the study depended on the number of beans per plant ($r = 0.810$) and the number of seeds per plant ($r = 0.850$). The maximum yield was noted in the Soer-4 variety (Russia) - 53.0 g. The largest number of beans per plant was formed by the samples Bydgoska 052 (Poland), Dun-nong 47-1B (China) and Soer-3 (Russia). The maximum number of seeds per plant was noted in the varieties Bydgoska 052 (Poland), VNIIOZ-106, Soer-3 and Soer-4 (Russia). The maximum weight of 1000 seeds was formed by the variety Fiskeby III (Sweden). The correlation dependence between the height of attachment of the lower bean and the height of the plant is $r = 0.759$, between the height of attachment of the lower bean and the duration of the vegetation period $r = 0.710$. An assessment of the resistance of varieties to stress is given.

Key words: soybeans, Middle Amur region, vegetation period, yield.

Соя – одна из важных стратегических культур Российской Федерации. Многоцелевое использование соевого зерна способствует ежегодному повышению его производства и потребления. Применение сои в производственных, кормовых, технических, фармацевтических и медицинских целях требует внимания к созданию узкоспециализированных сортов с целевыми признаками, востребованными в зависимости от сферы применения [1].

Успешный селекционный процесс зависит от правильного подбора исходного материала. Не весь мировой коллекционный материал пригоден для использования в селекции ввиду низкой продуктивности сортов, их экологической неприспособленности, генетической несовместимости и других отрицательных черт [2].

Цель исследования – изучение коллекционных образцов сои ВИР, а также отбор скороспелых и высокопродуктивных образцов, адаптированных к условиям Среднего Приамурья.

Условия, материалы и методы. Исследования проводили в 2022–2023 гг. в селекционном севообороте Дальневосточного научно-исследовательского института сельского хозяйства. Коллекционный питомник включал 31 сортобразец, предоставленный ФГБНУ «Федеральный исследовательский центр Всероссийский институт генетических ресурсов растений им. Н.И. Вавилова» (ВИР) и 2 сортобразца селекции Дальневосточного научно-исследовательского института сельского хозяйства. Изучали сортобразцы различного географического происхождения из России, Германии, Канады, Польши, Китая, Швеции и др. В качестве стандартов использовали высокоурожайные, белковые сорта хабаровской селекции – Марината и Батя с различными показателями продуктивности.

Почва опытного участка лугово-бурая оподзоленно-глеевая, из-за тяжелого механического состава и низкой водопроницаемости во время обильного выпадения атмосферных осадков быстро переувлажняется. Содержание гумуса в пахотном слое 1,7–2,3 % (по Тюрину в модификации ЦИНАО), кислотность солевой вытяжки 3,9 ед. pH; гидролитическая кислотность 4,4–6,6 мг-экв./100 г почвы; P₂O₅ – 6,0–9,7 мг/100 г; K₂O – 9,0–17,7 мг/100 г абсолютно сухой почвы (по Кирсанову в модификации ЦИНАО).

Сортобразцы высевали вручную на гребнях 70 см в одну строчку, расстояние между растениями в рядке 10 см, площадь делянки 2,8 м², повторность – двухкратная. Уборку осуществляли вручную в фазе технической спелости по мере созревания сортобразцов. Оценку продуктивности и учеты по основным селекционно-хозяйственным признакам проводили согласно методике ВИР, оценивали по 10 растений каждого генотипа.

За два года проведения исследований агрометеорологические условия для роста, развития растений и формирования урожая сои были удовлетворительными. Изменения метеорологических факторов в годы исследований представлены на рисунке 1.

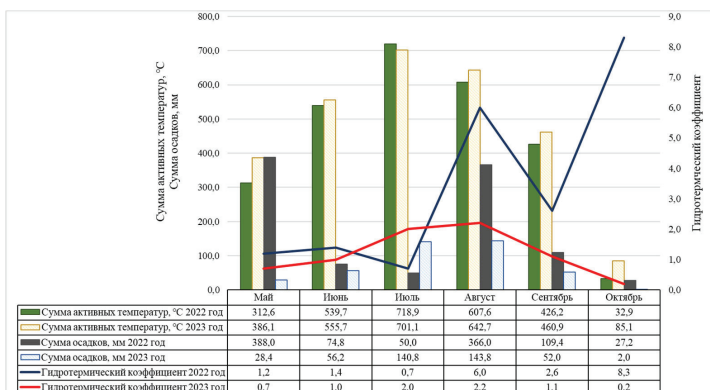


Рисунок 1 – Гидротермические показатели 2022–2023 гг.

В 2022 году с мая по октябрь общая сумма активных температур составила 2637,8°C, что на 193,7°C меньше, чем сумма активных температур с мая по октябрь в 2023 году – 2831,5°C. Сумма выпавших осадков с мая по октябрь в 2022 году составила 666,2 мм, что превысило сумму осадков в 2023 году на 243 мм. Вследствие полученных данных, гидротермический коэффициент в 2022 году был в пределах нормы и составил 2,5, а в 2023 году гидротермический коэффициент опустился на 1,0 пункт и составил 1,5.

Результаты и их обсуждение. Продолжительность периода вегетации в целом и его отдельных фаз определяются рядом факторов, ключевыми из которых являются генетические, гидротермические условия и специфические для отдельных сортов условия, которые могут ускорить или затормозить наступление очередной фазы вегетации растений [3]. За два года исследований вегетационный период сортообразцов в опыте изменялся в зависимости от сложившихся погодных условий и варьировал от 96 до 138 дней. Ежегодно самыми скороспелыми сортами были Arctic (Польша) – 96 дней, Rana (Чехословакия) – 97 дней, Вецеауцес (Латвия), 827-4-23 и Fiskeby III (Швеция) – 98 дней. Выделившиеся сортообразцы представляют интерес для селекции по признаку скороспелости в условиях Среднего Приамурья.

На основании средней продолжительности вегетационного периода, изученные образцы были разделены на пять групп спелости, у большинства образцов продолжительность периода всходы-созревание составляет 91-110 дней.

Масса семян с растения варьировала от 10,5 до 39,5 г, максимальная продуктивность в годы исследований (53,0 г) отмечена у сорта Соер-4 (Россия) в 2022 году. На основании проведенного корреляционного анализа, продуктивность коллекционных образцов сои во все годы исследований зависела от количества бобов на растении ($r = 0,810$) и количества семян с растения ($r = 0,850$). Число бобов на растении варьировало от 28,4 до 108,4 шт. Наибольшее количество бобов на растении сформировали образцы Bydgoska 052 (Польша) – 108,4 шт., Дун-нун 47-1В (Китай) – 107,5 шт. и Соер-3 (Россия) – 100,9 шт. У стандартов Батя и Марината число бобов на растении составило 56,2 и 57,1 шт. соответственно. Количество семян с растения изменялось от 66,6 шт. у сорта Arctic (Польша) с вегетационным периодом 96 дней до 267,4 шт. у сорта Дун-нун 47-1В (Китай) с вегетационным периодом 108 дней. Также наибольшее значение данного показателя достигли сорта: Bydgoska 052 (Польша), ВНИИОЗ-106, Соер-3 и Соер-4 (Россия), а также сорт 2341 (Китай). Эти образцы представляют интерес для селекции по признаку продуктивности в условиях Среднего Приамурья. У стандарта Батя количество семян с растения составляет 145,4 шт., у сорта Марината – 143,1 шт.

В годы исследований число семян в бобе варьировало незначительно от 1,8 до 2,6 шт., что является малым числом семян в бобе по классификатору СЭВ. Максимальное число семян в бобе сформировалось у сорта 122 (Китай) и Батя (стандарт), минимальное у сорта Fiskeby III (Швеция).

Условия внешней среды слабо воздействуют на массу 1000 семян, в большей степени на величину этого показателя оказывают влияние сортовые особенности и наследственные признаки [4]. Масса 1000 семян варьировала от 128 до 279 г. Максимальную массу 1000 семян сформировал сорт Fiskeby III (Швеция), минимальную Rana (Чехословакия). Стандарт Батя имел массу 1000 семян – 201 г, сорт Марината – 178 г.

Высота прикрепления нижнего боба в опытах варьировала от 5,6 см у сорта Arctic (Польша) до 17,1 см у сорта ВНИИОЗ 91 (Россия). Корреляционная зависимость между высотой прикрепления нижнего боба и высотой растения составляет $r = 0,759$, между высотой прикрепления нижнего боба и продолжительностью вегетационного периода $r = 0,710$.

При изменяющихся погодных условиях важным показателем пригодности сортов к тому или иному ареалу возделывания является их устойчивость к стрессу, уровень которого определяется по разности между минимальной и максимальной урожайностью (У2-У1) (табл. 1).

Таблица 1 – Показатели продуктивности и стрессоустойчивости сортов сои 2022-2023 гг.

№ п/п	Название сорта	Происхождение	У2-У1	$\frac{У1 + У2}{2}$	Размах варьирования продуктивности (min-max), г/раст.
1	ОТ 80-124	Канада	-1,6	22,5	21,7 – 23,3
2	856-3-3	Швеция	-1,7	19,6	18,8 – 20,5
3	28/74	Германия	-2,6	24,3	23,0 – 25,6
4	Mutante: Stamm 54/145 M4789/74	Германия	-2,9	30,3	28,8 – 31,7
5	Нордик 138	Польша	-3,0	22,7	21,2 – 24,2
6	Дун-нун 47-1В	Китай	-3,0	39,5	38,0 – 41,0
7	Mutante: Stamm 54/145 M4112/74	Германия	-3,6	26,5	24,7 – 28,3
...	...	...	...	...	...
27	122	Канада	-14,3	32,5	25,3 – 39,6
28	2341	Китай	-15,9	26,9	19,0 – 34,9
29	КСХИ 1089	Молдова	-18,7	25,1	15,7 – 34,4
30	Соер-3	Россия	-19,0	29,9	20,4 – 39,4
31	2348	Китай	-22,6	30,4	19,1 – 41,7
32	153	Канада	-22,7	34,4	23,1 – 45,8
33	Соер-4	Россия	-30,7	37,7	22,3 – 53,0

Установлено, что самую высокую устойчивость к стрессу (-1,6) имеют сорта ОТ 80-124 (Канада) и 856-3-3 (Швеция) – -1,7. Самую низкую стрессоустойчивость имел сорт Соер-4 (Россия) – -30,7.

Урожайность семян с растения в годы исследований во многом зависела от погодных условий: наиболее урожайными были сорта Дун-нун 47-1В (Китай) и Соер-4 (Россия). Об этом свидетельствует такой показатель как $(У1+У2)/2$, который отражает среднюю урожайность сорта в контрастных (стрессовых и нестрессовых) условиях и характеризует генетическую гибкость сорта, его компенсаторную способность [5].

Заключение. В результате изучения сортов сои различного эколого-географического происхождения в условиях Среднего Приамурья были выделены сорта, сочетающие повышенную продуктивность с оптимальной продолжительностью вегетационного периода. Полученные данные будут использованы в дальнейшем селекционном процессе при создании новых сортов, адаптированных к условиям Дальневосточного региона России. При подборе родительских форм для селекционного процесса важно учитывать все показатели, оказывающие положительное влияние на формирование урожайности сортов.

Библиографический список

1. Хорняк, М.П. Результаты экологического испытания сои Краснодарской селекции в экстремальных условиях Среднего Приамурья / О.Л. Шепель, Т.А. Асеева, А.Ю. Кондратьева // Агронаука. 2023. №1(1). С. 33–42.
2. Хорняк, М.П. Оценка сортообразцов сои по морфобиологическим особенностям в целях дальнейшего селекционного процесса // Молодые ученые –Хабаровскому краю: сб. тр. конф. – Хабаровск: Тихоокеанский государственный университет – 2024. – С. 72–78.
3. Фёдорова, Т.Н. Изменение региональных климатических характеристик Среднего Приамурья и их влияние на урожайность сои / Т.Н. Фёдорова, Т.А. Асеева // Вестник Дальневосточного отделения Российской академии наук. 2022. №3(223). С. 138 – 148.
4. Фёдорова, Т.Н. Оптимизация сроков посева сои в условиях Среднего Приамурья / Т.Н. Фёдорова, С.А. Шукюров // Достижения науки и техники АПК. 2020. №8(34). С. 75 – 79.
5. Гуреева, Е.В. Скрининг коллекционных образцов сои по скороспелости и продуктивности в условиях Рязанской области / Е.В. Гуреева // Вестник АПК Верхневолжья. 2019. №3(47). С. 13 – 16.

ВЛИЯНИЕ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ НА КОРМОВУЮ И ЗЕРНОВУЮ ПРОДУКТИВНОСТЬ ЯЧМЕНЯ В УСЛОВИЯХ О. САХАЛИН

В.А. Чувиллина

Сахалинский научно-исследовательский институт сельского хозяйства – филиал ФГБНУ «Федеральный исследовательский центр Всероссийский институт генетических ресурсов растений им. Н. И. Вавилова» (СахНИИСХ – филиал ВИР), г. Южно-Сахалинск, E-mail: solovushka.06@mail.ru

Резюме. В условиях муссонного климата о. Сахалин изучено влияние и определены оптимальные дозы внесения минеральных удобрений при возделывании ярового ячменя на кормовую продуктивность и зерно. Наибольший выход с 1 га зеленой массы (67,3 т), сухого вещества (11,0 т) и обменной энергии (89,0 ГДж) обеспечила доза минеральных удобрений N₆₀P₆₀K₆₀. Максимальная урожайность зерна (50,7 ц/га) при массе 1000 шт., равной 3847 г, получена при использовании дозы N₁₂₀P₆₀K₆₀.

Ключевые слова: ячмень яровой, дозы минеральных удобрений, кормовая продуктивность, зерно, муссонный климат, Сахалин.

INFLUENCE OF MINERAL FERTILIZERS ON FORAGE AND GRAIN PRODUCTIVITY OF BARLEY UNDER CONDITIONS OF SAKHALIN ISLAND

V.A. Chuvilina

Sakhalin Research Institute of Agriculture – branch of the Federal State Budgetary Scientific Institution "Federal Research Center All-Russian Institute of Plant Genetic Resources named after N.I. Vavilov" (Sakhalin Research Institute of Agriculture - VIR branch), Yuzhno-Sakhalinsk, E-mail: solovushka.06@mail.ru

Summary. Under the monsoon climate conditions of Sakhalin Island, the effect of mineral fertilizers on forage productivity and grain was studied and optimal rates of application were determined during spring barley cultivation. The highest yield of green mass (67.3 t), dry matter (11.0 t) and exchange energy (89.0 GJ) per 1 ha was achieved with the N₆₀P₆₀K₆₀ rate of mineral fertilizers. The maximum grain yield (50.7 c/ha) with a 1000 pcs weight equal to 38.47 g was obtained with the N₁₂₀P₆₀K₆₀ rate.

Key words: *spring barley, doses of mineral fertilizers, forage productivity, grain, monsoon climate, Sakhalin.*

Ячмень – это культура не только разностороннего использования, но и одна из самых пластичных среди группы зерновых в сложных природно-климатических условиях произрастания.

Современная селекция ячменя направлена не только на повышение устойчивости к неблагоприятным факторам среды, но и на улучшение технологии возделывания, а также кормовых качеств зеленой массы и питательности зерна [1, 2]. Для высокопродуктивного мясного и молочного животноводства создают специальные кормовые сорта с повышенной протеиновой и энергетической ценностью [3].

В условиях экстремального земледелия, к которым относится Сахалинская область (короткий вегетационный период, значительные перепады дневных и ночных температур в начале и конце полевого сезона, недостаток тепла, избыточная влажность, особенно в период налива зерна), яровой ячмень является важной зернофуражной культурой, характеризующейся скороспелостью и экологической устойчивостью [4, 5]. Продолжительность вегетационного периода ярового ячменя колеблется в пределах 65-95 дней в зависимости от

сорта и теплообеспеченности в регионе. По сравнению с пшеницей и овсом он созревает на 10-15 дней раньше. По предварительным исследованиям в островных условиях его созревание происходит в августе-сентябре в зависимости от срока посева.

В период восковой спелости зерна формируется максимальное содержание питательных веществ. Однако в последнее время в регионах с коротким вегетационным периодом и повышенной влажностью зерновые, в том числе ячмень, на кормовые цели убирают до наступления полного созревания зерна. При достижении фазы молочной и молочно-восковой спелости зерно плющат и консервируют [6], либо готовят зерносенаж, осуществляя безобмолотную уборку всей вегетативной массы и ее измельчение [7].

Внедрение в адаптивное сельскохозяйственное производство новых сортов ячменя, способных формировать высокие урожаи при хорошем качестве семян, необходима разработка технологических приемов возделывания, в том числе применение минеральных удобрений, которые в условиях о. Сахалин изучены не были.

Цель нашего исследования – определить оптимальные дозы минеральных удобрений при возделывании ярового ячменя, обеспечивающие формирование высокого урожая кормовой массы и качественного зерна в условиях муссонного климата о. Сахалин.

Условия и методика исследований. Изучение влияния доз минеральных удобрений на кормовую и зерновую продуктивность ярового ячменя проводили в 2021-2023 гг. с использованием сорта Красноярский 80, выделенного в предварительном агроэкологическом испытании в качестве наиболее перспективного для островного кормопроизводства.

Полевые исследования осуществляли на опытном участке ФГБНУ «Сахалинский научно-исследовательский институт сельского хозяйства» (в настоящее время СахНИИСХ – филиал ВИР) в соответствии с методикой полевого опыта Б.А. Доспехова [8]. Лабораторные исследования выполняли в агрохимической лаборатории института методами биохимического исследования растений [9] и химического анализа почв [10].

Почва опытного участка лугово-дерновая среднесуглинистая старопашотная среднекислая (рН 5,2-5,3, гидролитическая кислотность 5,6-7,5 мг-экв), со средним содержанием минеральных форм азота (в сумме 30-48 мг), высоким фосфора (620-1320 мг) и калия (230-290 мг) на 1 кг почвы.

Площадь делянки – 5 м². Повторность трехкратная. Расположение делянок рендомизированное. Норма высева 220 кг/га. Срок посева – III декада мая; сроки уборки – в фазу колошения (на зеленый корм) и фазу восковой спелости (на зерно).

Приемы возделывания зерновых культур соответствуют технологиям, разработанным в ФГБНУ СахНИИСХ [11]. Основные этапы обработки почвы под яровые зерновые включали зябь, весеннюю вспашку, внесение удобрений, предпосевную культивацию.

Опыт с минеральными удобрениями включал 6 вариантов, один из которых контрольный (без удобрений). В связи с высоким содержанием фосфора и калия на опытном участке применяли одинаковый фосфорно-калийный фон и разные дозы азотных удобрений: N₃₀, N₃₀P₆₀K₆₀, N₆₀P₆₀K₆₀, N₉₀P₆₀K₆₀, N₁₂₀P₆₀K₆₀.

Гидротермические показатели вегетационных периодов имели определенные отклонения от среднемноголетних значений. Сумма положительных температур с апреля по октябрь была выше нормативных значений и достигала 2215-2266 °С в разные годы. Гидрологический режим был разнообразным. Несмотря на колебания, гидротермические факторы в период вегетации (май-сентябрь) были удовлетворительными для роста и развития ячменя и позволили сформировать не только высокую кормовую продуктивность, но и зерно хорошего качества.

Результаты исследований. Наступление очередных фаз онтогенеза ячменя напрямую зависело от гидротермических характеристик в период роста и развития растений в год исследований.

Для формирования полноценного урожая кормовой массы (фазы колошения) в среднем за три года исследований потребовалось 53 дня от даты посева и 44 дня – от полных всходов.

В варианте без удобрений минимальный суточный прирост (1,89 см) и высота растений (83,0 см) имели минимальные значения по сравнению с удобренными вариантами соответственно на 0,16-0,34 см/сут. и 7,2-15,2 см.

При выращивании ячменя на кормовую массу наиболее продуктивным оказался вариант с дозой удобрений $N_{60}P_{60}K_{60}$. Сбор с 1 га зеленой и сухой массы, обменной энергии превышал другие варианты с удобрениями соответственно на 12,3-52,3 и 1,5-6,7 т, 8,4-53,6 ГДж (рисунок 1).

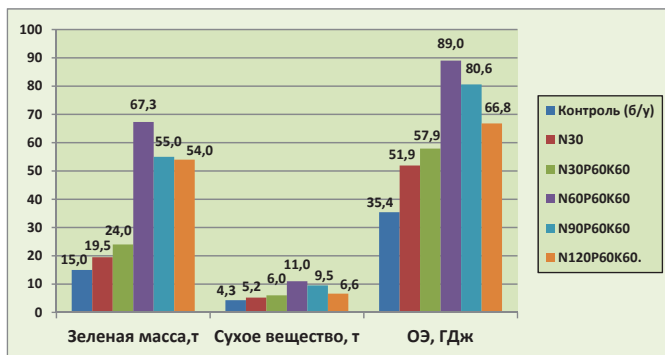


Рисунок 1 – Влияние минеральных удобрений на кормовую продуктивность ячменя в фазу колошения (среднее за три года)

Наибольший выход сырого протеина и сахаров с 1 га был в том же варианте ($N_{60}P_{60}K_{60}$) – 0,78 и 1,37 т/га соответственно, превышал контрольный вариант (без удобрений) на 0,28 и 0,33 т/га.

Созревание зерна отмечено на 82-й день после всходов в среднем за три года исследований. В варианте без удобрений сформировались минимальные показатели высоты растений, количества продуктивных стеблей и, соответственно, сбора зерна (рисунок 2).

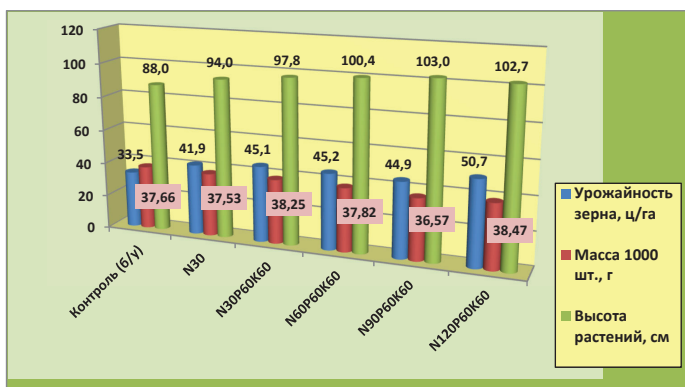


Рисунок 2 – Влияние минеральных удобрений на урожайность зерна ячменя (среднее за три года)

Применение дозы удобрений $N_{120}P_{60}K_{60}$ оказалось наиболее эффективным, способствовало формированию максимального количества продуктивных стеблей, массы

1000 шт. зерен и урожайности зерна. Превышение аналогичных показателей над контролем соответствовало 210 шт./м², 0,81 г и 17,2 ц/га.

Заключение. В результате исследований выявлено, что в условиях муссонного климата о. Сахалин при выращивании ярового ячменя на кормовые цели наиболее оптимальной является доза минеральных удобрений N₆₀P₆₀K₆₀, для получения зерна – N₁₂₀P₆₀K₆₀.

Библиографический список

1. Филиппов Е.Г., Донцова А.А., Донцов Д.П., Терновая Е.А., Витковская А.С., Дорошенко Э.С. Скрининг сортов ярового ячменя, различных по эколого-географическому происхождению // Зерн. хоз-во России. – 2017. – № 5. – С. 43-51.
2. Зубкович А.А., Гриб С.И. Современное состояние и приоритетные направления селекции ячменя для условий республики Беларусь // Стратегия и приоритеты развития земледелия и селекции полевых культур в Беларуси: материалы Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 90-летию со дня основания РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию». – Минск: НВЦ Минфина, 2017. – С. 220-223.
3. Сидоров А.В., Нешумаева Н.А., Якубышкина Л.И. Создание сортов ярового ячменя для использования на кормовые цели // Вестник КрасГАУ. – 2016. – № 2. – С. 148-152.
4. Ламажап Р.Р., Липшин А.Г. Влияние климатических условий на урожайность ярового ячменя в Республике Тыва // Вестник КрасГАУ. – 2016. – № 12. – С. 13-19.
5. Юсова О.А., Николаев П.Н. Оценка перспективных источников повышенной продуктивности и качества зерна в условиях южной лесостепи Западной Сибири // Вестник КрасГАУ. – 2016. – № 12. – С. 26-32.
6. Перекопский А.Н., Баранов Л.Н., Тихонравов В.С. Опыт плющения и консервирования влажного фуражного зерна в Ленинградской области. – М.: Росинформагротех, 2006. – 64 с.
7. Попов В.В. О так называемом зерносенаже // Ветеринарный консультант. – 2006. – № 21 (136). – С. 23-25.
8. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). – М.: Агропромиздат, 1985. – 352 с.
9. Методы биохимического исследования растений / Под ред. А.И. Ермакова. – М.: Изд-во «Наука», 1972. – 455 с.
10. Аринушкина Е.В. Руководство по химическому анализу почв. – М.: Изд-во МГУ, 1962. – 490 с.
11. Система земледелия Сахалинской области. – Воронеж: Ковчег, 2017. – 396 с.

Современные сведения о варроозе пчелы медоносной *Apis mellifera* L.

М. А. Шаров

Федеральный научный центр агробиотехнологий Дальнего Востока им. А.К. Чайки,
Приморский край, Уссурийск, пос. Тимирязевский, Россия, sharov.imker@yandex.ru

Current data on the varroosis of the honeybee *Apis mellifera* L.

M. A. Sharov

Federal Scientific Center of Agricultural Biotechnology named after A.K. Chaiki, Primorsky krai,
Ussuriysk, Timiryazevsky stl., Russia, sharov.imker@yandex.ru

Резюме. В настоящее время одним из серьёзнейших препятствий на пути развития пчеловодства продолжает оставаться варрооз – самая вредоносная болезнь пчёл. Несмотря на более чем 60-летний период изучения данного паразита и способов борьбы с ним, болезнь продолжает прогрессировать, менять формы, течение и патогенность. На фоне варроозной инвазии в семьях часто развиваются другие эпизоотии, что приводит к их быстрой гибели. Самовыздоровления от паразита не наблюдается. Кроме того, часто, лечебные препараты недостаточно эффективны, а иногда и вредны для здоровья пчёл. До сих пор не найдено радикальное средство, позволяющее полностью ликвидировать это заболевание.

Ключевые слова: медоносная пчела, клещ *Varroa destructor*, варрооз, гигиеническое поведение.

Summary. Today varroosis – the most dangerous disease of honeybees – remains one of the main challenges for the development of apiculture. Despite the sixty years of research on this parasite and control measures against it, the disease has been progressing and changing its forms, course, and pathogenicity. In the conditions of *Varroa destructor* invasion, honeybee colonies may often suffer other epizootics, which extinguish them fast. Non-assisted purification from the parasite has never been observed. Moreover, medicines are often not effective enough and sometimes even harmful for the health of honeybees. A radical method for the complete elimination of the disease has not been found yet.

Keywords: honeybee, the Varroa mite *Varroa destructor*, varroosis, hygienic behavior.

Варрооз (варроатоз) – тяжело протекающее заболевание личинок, куколок и взрослых пчел, вызываемое клещом *Varroa destructor* Anderson, Trueman, 2000. Из-за наносимого ущерба это заболевание представляет одну из актуальных проблем пчеловодства и отнесено Международным эпизоотическим бюро в список «Б» карантинных болезней пчел наряду с американским гнильцом и акарапидозом.

На территории СССР, Приморского края клещ был выделен биологом Ю.Б. Дизером в 1942 г. в гнёздах среднеиндийской пчелы (*Apis cerana cerana* Fabricius, 1793), а затем экспедициями Московского государственного университета – в 1949 и 1950 гг. и исследователем в области пчеловодства В.М. Смирновым – в 1952 г. [1].

Долгое время варрооз считали паразитарным заболеванием только дикой пчелы, а как паразит медоносной пчелы, он был выявлен в 1960 г. на юге Китая. Вскоре поражение медоносных пчёл было отмечено в Индии, Пакистане, Корее, Японии.

В нашей стране первые случаи заболевания были зарегистрированы в 1964 г. советскими учёными В.Л. Сальченко, В.И. Полтевым и другими в г. Имане (г. Дальнереченск) Приморского края на границе с КНР. Отсюда паразит начал быстро распространяться на пасеки других районов Приморья, Хабаровского края и Амурской области [2].

Интенсивному распространению болезни в значительной степени способствовали перевозки пасек к медосборам, а также недооценка вредоносности клеща. В недалёком

прошлом ему приписывали роль «сожителя» пчелиной семьи, вследствие чего пчелиные семьи лечили плохо или вообще не лечили, а ограничительным мероприятиям не придавали значения. Такое мнение не верно. Профессор В.И. Полтев неоднократно (1946, 1947, и 1963 гг.) бывал на пасеках Приморского края, однако клещей на пчелах не обнаружил [2].

Массовая интродукция медоносной пчелы с пасек Дальневосточного региона способствовало быстрому распространению паразита. Так, уже в 1967 г. варрооз выявлен в Болгарии на опытной станции пчеловодства. Официально заболевание пчёл варроозом в этой стране отмечено в мае 1971 г. В связи с недооценкой указанной инвазии она проявила тенденцию к быстрому распространению и в итоге 16 округов были признаны неблагополучными по данному заболеванию [3].

Для массового лечения пчёл стали применять всевозможные химические препараты. В результате у паразита выработалась резистентность к действующим веществам лекарств, что проявилось в массовых вспышках заболевания не только на территории России, но и в странах Европы и Америки [4]. В настоящее время эта болезнь зарегистрирована во всех странах где занимаются пчеловодством.

Возбудитель болезни – гамазовый клещ *Varroa destructor*. Самка клеща коричневого или темно-коричневого цвета, слегка выпуклая со спинной стороны, размером 1-1,2×1,5-1,9 мм. Тело покрыто щетинками, имеет колюще-сосущий аппарат и хорошо развитые 4 пары конечностей [5-6], самка легко обнаруживается невооруженным глазом на теле пчелы и особенно хорошо видна на белом фоне пчелиных и трутневых куколок. Самцы – молочно-белой окраски, 0,8-0,9×0,7-0,9 мм, не питаются.

Самка основательница через 4 дня вновь проникает в ячейку для откладки новой порции яиц. В течение своей жизни (весной-осенью 2,5-4 месяца) она способна отложить 25 яиц, для чего ей требуется до 4-6 ячеек расплода (рисунок 1) [7].



Рисунок 1 – Самки *Varroa destructor* на куколке медоносной пчелы

На прирост клещей влияют климатические и природные условия, порода пчел, сила семей, соотношение пчелиного и трутневого расплода в течение сезона и т. д. Он развивается быстрее в слабых семьях, где температура обычно ниже нормальной, в сильных гнездах пчёл, самка паразита откладывает яйца преимущественно на крайних сотах, где температура также ниже, чем в середине гнезда.

Самки вредителя зимуют на пчелах, глубоко проникая между брюшными сегментами, и питаются гемолимфой как считалось ранее. И только теперь новое исследование показало, что основным объектом питания варроа служит не гемолимфа, а жировое тело – орган, служащий для запасания питательных веществ и выполняющий ряд жизненно-важных функций [8].

Устойчивость клеща к внешней среде зависит от температуры и влажности. Жизнеспособность самок зависит от времени года. Весной нарождаются короткоживущие особи (17-25 дней), а с приближением осени – долгоживущие (2-13 мес.). Самки устойчивы и выживают вне пчелиной семьи до 6-7 суток, на трупах пчёл – до 11 суток, а в запечатанном расплоде – до 30 суток. За зиму погибает примерно 5-10 % паразитов.

Заражение пасек происходит при кочёвках на медосбор и увеличения численности роями неизвестного происхождения, приобретении пчёл и маток из неблагополучных по варроозу хозяйств. Переносчиками заболевания являются пчелы-воровки, трутни, особенно вылетающие на брачные полеты, контактирующие во время медосбора пчелы. Болезнь передается при близком расположении ульев, при перестановке пораженного расплода в здоровые семьи, а также при замене родоначальницы пчёл.

Вылетающая на медосбор пчела, на теле которой сидит паразит, также является переносчицей клеща. Так, клещ отрывается от её тела и может просидеть на цветке в течение пяти дней, пока не прилетит новая пчелиная особь, чтобы «ухачь» на ней. Трутнёвый расплод поражается в 7-15 раз больше, чем расплод рабочих пчёл.

Проявление клинических признаков наблюдается на 2-й год после поражения 20 % пчёл в семье. В весенне-летний период семьи отстают в развитии. У больных жителей улья наблюдается деформация груди и брюшка, отсутствуют крылья и конечности, возможно недоразвитые или переразвитые крылья. Наблюдается гибель куколок и личинок, которых пчелы выбрасывают из ульев. Летные пчелы не могут взлететь, падают с прилетной доски, ползают по территории пасеки. Крылья и тело их покрыты коричневой массой (представляющей собой остатки кокона), плохо летают, отмечается их беспокойство, они пытаются освободиться от клещей, но, как правило, погибают. Сильно поражённые варроозом семьи осенью покидают улей. Также, обильная поздняя осенняя подкормка сахарным сиропом приводит к гибели пчелиных семей даже при 10,0-15,0 % поражённости.

Перед зимовкой у пчел недостаточно развито жировое тело, они беспокойны, плохо формируют зимний клуб, испражняются внутри улья. Пораженные пчелы погибают в период зимовки или резко ослабевают, скапливаясь на дне улья.

В связи с паразитированием на пчёлах *Varroa destructor* во всем мире получили широкое распространение отдельные вирусные заболевания, такие как вирус мешотчатого расплода и вирус деформации крыла, которые осложняют эпизоотический процесс и в 2-3 раза ускоряют гибель пчёл. С ростом интенсивности инвазии инфекционные заболевания развиваются быстрее, так как клещ способствует прямому попаданию возбудителей в гемолимфу пчёл и более быстрому развитию вторичных инфекций. Он является не только переносчиком вирусов (внутри и между колониями пчёл), но и способствует активации размножения вируса в инфицированных ослабленных личинках и взрослых особях [9].

У медоносной пчелы за здоровье семьи отвечает общественный иммунитет или *гигиеническое поведение*. Оно проявляется в удалении из улья рабочими особями больного, раненного или погибшего расплода. Данное поведение включает также и удаление любых чужих веществ, обнаруженных рабочими пчёлами внутри улья, а также удаление клещей из инфицированных расплодных ячеек. Гигиеническое поведение играет важную роль в динамике популяции семьи, так как оно может предотвращать или снижать уровень болезней расплода, поскольку служит основным средством защиты против американского и европейского гнильца, известкового расплода и варрооза [10].

Большое внимание привлекают результаты селекционной работы с дальневосточными пчёлами, которые обладают определённой устойчивостью не только к варроозу, но и вирусу, переносимому им. Использование этих пчёл в сочетании с другими методами контроля клещей даёт наилучшие результаты. По мнению авторов, дальневосточная пчела существовавшая длительное время с паразитом, обладает высоким уровнем гигиенической способности и даже частично передают её при скрещивании с другими породами. В США разработана и принята программа селекционного улучшения дальневосточной (русской) пчелы и производства маток для реализации пчеловодам [11].

Для оценки гигиенического поведения разработаны и широко применяются несколько методов, основанных на способностях пчёл разрушать и удалять из улья инородные материалы [12], и груминг, включающий в себя автогруминг (самоочищение) и аллогруминг (очищение тела сородичей) [13].

В связи с современными тенденциями и стремлением мирового сообщества к получению экологически чистой продукции следует отказаться от применения препаратов и способов, представляющих угрозу химического загрязнения продукции пчеловодства. В этом плане имеется достаточно широкий раздел по отработанным в России безвредным способам терапии пчёл при варроозе. Это – термический способ, применение эфирных растительных масел, обработка пчёл в безрасплодный период вне пчелиного гнезда, широкое использование экологически безопасного препарата – тимола, подкормки и опрыскивание растворами хвойного экстракта, модификация зоотехнических приёмов, направленных на очистку семей от клещей без специфического лечебного воздействия и другие [14].

Поиск методов эффективного ведения пчеловодства ставит перед специалистами проблемы, среди которых наибольшую актуальность занимают профилактика и лечение различных заболеваний. Повсеместное распространение варрооза, который способствует возникновению на пасаеках бактериальных и вирусных болезней, представляет серьёзную опасность, поскольку многие пчеловоды не всегда своевременно и качественно проводят специальные меры борьбы с этим заболеванием [14]. Кроме того, часто лечебные препараты, применяемые при варроозе, недостаточно эффективны, а иногда и вредны для здоровья пчёл, также могут являться загрязнителями продуктов пчеловодства.

Список источников

1. Гробов, О.Ф. Клещи: паразиты пчёл и вредители их продукции. – М. : Росагропромиздат, 1991. – 94 с.
2. Козлова, Д.И. Варроатоз пчёл / Д.И. Козлова, В.А. Бесхлебнов // Пчеловодство. 1978. – № 8. – С. 15-16.
3. Марин, М. Динамика мирового распространения варроатоза // Профилактика варроатоза и борьба с ним : семинар по патологии пчёл – МЭБ / Апимондия, Бухарест, Румыния, 21-24 авг. 1978. – Бухарест : Апимондия, 1979. – С. 25-29.
4. Харитонов Н.Н. Селекция устойчивых к заболеваниям пчёл // Пчеловодство. – 2006. – № 7. С. 14-16.
5. Поляков, А.А. Изучение клеща Варроа Якобсони / А.А. Поляков, А.М. Смирнов, А.В. Куликовский, О.И. Смирнова // Пчеловодство. – 1975. - № 7. – С. 26-28.
6. Садов, А.В. Изучение самки варроа // Пчеловодство. – 1976. - № 8. – С. 15-16.
7. Гробов, О.Ф. Болезни и вредители пчёл / О.Ф. Гробов, А.К. Лихотин. – М. : Агропромиздат, 1989. – 240 с.
8. Samuel D. Ramsey, Ronald Ochoa, Gary Bauchan, Connor Gulbranson, Joseph D. Mowery, et. al.. (2019). Varroa destructor feeds primarily on honey bee fat body tissue and not hemolymph. *Proc Natl Acad Sci USA*. 116, 1792-1801);
9. Котова, А.А. Исследование резистентности клеща *Varroa destructor* к акарицидам и разработка экологически-безопасных средств борьбы с варроатозом пчёл.: автореф. дис. ...канд. биол. н. – М. – 2013.
10. Брандорф, А.З. Гигиеническое поведение медоносных пчёл на фоне смешанной инвазии / А.З. Брандорф, А.И. Шестакова // Пчеловодство. – 2020. – № 10. – С. 26-29.
11. Брандорф А, Шестакова А.И., Свищук Д.В., Ларькина Е.О. Сравнительная характеристика гигиенического поведения медоносных пчёл разного породного происхождения иност // General question of world science. – Januaru 2021. – С. 123-127.
12. Способ оценки гигиенического поведения пчёл: Пат. 2534586 С2 / О.А. Модин. - № 2012153081/13; заявл. 07.12.2012.; опубли. 27.11.2014.
13. Каскинова, М.Д. Генетические маркеры резистентности медоносной пчелы к *Varroa destructor* / М.Д. Каскинова, Л.Р. Гайфуллина, Е.С. Салтыкова, А.В. Поскряков, А.Г. Николенко // Вавиловский журнал генетики и селекции. – 2020. – Том. 24. – № 8. – С. 853-860.
14. Шаров, М.А. Варроатоз пчёл в условиях Приморского края (распространение, биология и методы борьбы) (рекомедации) Россельхозакадемия, ДВ РНЦ, Прим НИИСХ. – Владивосток : Дальнаука, 2014. – 19 с.

ФОТОСИНТЕТИЧЕСКАЯ И СЕМЕННАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ ФАСОЛИ ОБЫКНОВЕННОЙ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ГУСТОТЫ СТОЯНИЯ РАСТЕНИЙ

А. Ю. Шевченко

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Хабаровский Федеральный исследовательский центр Дальневосточного отделения Российской академии наук
обособленное подразделение Дальневосточный научно-исследовательский институт сельского хозяйства, с. Восточное, Хабаровский край,
e-mail: kondrateva.aleksa@list.ru

PHOTOSYNTHETIC AND SEED PRODUCTIVITY OF COMMON BEANS DEPENDING ON PLANT DENSITY

A.Yu. Shevchenko

Federal State Budgetary institution of Science Khabarovsk Federal research center Far Eastern
Agricultural Research Institute, Khabarovskij kraj, s. Vostochnoe, Klubnaya, 13,
e-mail: kondrateva.aleksa@list.ru

Резюме. Исследование проведено с целью изучения влияния нормы высева семян на фотосинтетическую и семенную продуктивность фасоли обыкновенной в агроклиматических условиях Хабаровского края.

Ключевые слова: фасоль обыкновенная, норма высева, площадь листьев, фотосинтетический потенциал, биологическая урожайность.

Summary. The study was conducted in order to study the effect of the seeding rate on the photosynthetic and seed productivity of common beans in the agro-climatic conditions of the Khabarovsk Territory.

Key words: common bean, seeding rate, leaf area, photosynthetic potential, biological yield.

Экологические условия и качество агротехнических приемов определяют уровень реализации биологического потенциала сортов [1, 2]. Важным условием для получения высоких урожаев фасоли, как и любой другой культуры является создание такого посева, в котором бы максимально раскрывались потенциальные возможности фотосинтетической деятельности растений в агроценозе. Этого можно добиться при создании благоприятных условий для роста и развития растений, посредством оптимизации нормы высева [3, 4].

Целью исследования являлось определение оптимальной нормы высева для различных сортов фасоли зерновой, обеспечивающей реализацию продуктивного потенциала сортов в изменяющихся агроклиматических условиях Хабаровского края.

Исследования проведены в 2022-2023 годах на опытных полях Дальневосточного научно-исследовательского института сельского хозяйства (Хабаровский край, Хабаровский район, с. Восточное, 135° восточной долготы, 48° северной широты), согласно методике полевого опыта. Объектами исследования являлись 3 сорта зерновой фасоли: Хабаровская (селекция ДВ НИИСХ), Гелиада (РФ), Шоколадница (РФ). Схема опыта предусматривала изучение следующих вариантов нормы высева семян: 250 тыс. шт./га, 300 тыс. шт./га, 360 тыс. шт./га, 400 тыс. шт./га. Посев проведен в 4-х кратной повторности, размещение вариантов рендомизировано. Площадь делянки – 5,6 м². Для оценки уровня развития фотосинтетического аппарата фасоли и его активности использовали площадь листовой поверхности, фотосинтетический потенциал и чистую продуктивность фотосинтеза [5,6].

Метеорологические условия вегетационного периода 2022 года отличались избыточной влажностью (ГТК = 2,7). В августе неблагоприятные условия для фасоли обусловили выпавшие осадки в количестве 242 % от среднемесячной нормы (366 мм), тем самым вызвав переувлажнение пахотного горизонта, сумма осадков за сентябрь составила 109,4 мм, что на 27 % больше климатической нормы. Вегетационный период 2023 года был умеренно влажным (ГТК = 1,7), что существенно повлияло на формирование урожайности зерна (табл. 1).

Таблица 1 – Гидротермические показатели в период вегетации растений фасоли

Показатель	Посев – всходы		Всходы – цветение		Цветение – созревание		Всходы – созревание	
	2022	2023	2022	2023	2022	2023	2022	2023
Хабаровская								
Σ активных температур, °С	176,6	251,8	628,1	540,6	1078,8	1243,8	1683,9	1761,3
Σ осадков, мм	23,2	31,4	51,2	32,2	414,0	270,0	458,4	302,2
ГТК	1,3	1,2	0,8	0,6	3,8	2,2	2,7	1,7
Гелиада								
Σ активных температур, °С	176,6	252,0	628,1	563,2	1078,8	1333,4	1719,7	1873,7
Σ осадков, мм	23,2	31,4	51,2	32,5	414,0	286,6	458,4	319,1
ГТК	1,3	1,2	0,8	0,6	3,8	2,1	2,7	1,7
Шоколадница								
Σ активных температур, °С	176,6	275,5	628,1	841,0	880,3	1182,6	1683,9	1999,1
Σ осадков, мм	23,2	31,6	51,2	104,4	383,0	221,0	458,4	325,4
ГТК	1,3	1,2	0,8	1,2	4,4	1,9	2,7	1,6

Формирование урожайности фасоли зависело, как от активности фотосинтетических процессов в растениях, таких как формирование площади листовой поверхности и продолжительность ее работы, которая выражается фотосинтетическим потенциалом и чистой продуктивностью фотосинтеза, так и от нормы высева семян.

Максимальная величина листового аппарата и фотосинтетического потенциала сорта Хабаровская была отмечена в фазу формирования бобов в варианте с нормой высева 400 тыс. шт. /га. Наиболее благоприятными для роста и развития каждого растения были условия с большей площадью питания. Суточный прирост биомассы всего растения у данного сорта был наиболее интенсивным при нормах высева 250 и 300 тыс. шт. /га. Максимальный продуктивный потенциал сорта был достигнут в варианте с нормой высева семян 300 тыс. шт. /га, прибавка к контрольному варианту составила 5,8 % (табл. 2).

Таблица 2 – Фотосинтетическая и семенная продуктивность фасоли в зависимости от густоты стояния растений (среднее за 2022-2023 годы)

Норма высева, тыс. шт. /га	Максимальная площадь листьев, тыс. м²/га	ФП за вегетацию, тыс. м² х дн. /га	ЧПФ за вегетацию, г/м² в сутки	Урожайность , ц/га
Хабаровская				
250	17,0	694,8	3,1	32,1
300	19,5	875,6	3,1	32,7
360 (К)	17,5	829,8	2,6	30,9
400	21,5	970,9	2,2	31,7
Гелиада				
250	20,5	967,4	3,3	31,5
300	23,8	1091,3	5,4	32,0
360 (К)	25,8	1124,3	4,6	34,3
400	26,6	1268,0	3,4	33,3
Шоколадница				
250	37,7	1792,0	3,2	32,1
300	39,7	1745,8	2,3	33,0
360 (К)	40,2	1900,2	1,9	36,8
400	49,3	2074,1	3,3	39,3

У сорта Гелиада максимальная площадь листовой поверхности и продолжительность ее работы сформировалась в фазу «налив семян 75 %» при норме высева 400 тыс. шт. /га. Наибольший показатель чистой продуктивности фотосинтеза отмечен в условиях с большей площадью питания растений, в варианте с нормой высева 300 тыс. шт. /га. За счет активной работы фотосинтезирующего аппарата, наиболее продуктивным был посев в контрольном варианте с нормой высева 360 тыс. шт. /га.

С увеличением густоты стояния растений сорта Шоколадница увеличивались и показатели, отражающие фотосинтетическую деятельность растений. Фотосинтетическая

поверхность и продолжительность ее работы достигли максимальных значений в фазу формирования бобов в варианте с нормой высева семян 400 тыс. шт. /га. Загущенный посев был наиболее благоприятным и для суточного прироста биомассы растений. Семенная продуктивность сорта также была максимальной при норме высева 400 тыс. шт. /га, прибавка к контрольному варианту составила 6,8 %. Проведенный корреляционный анализ показал, что наиболее значимым фактором, определяющим величину биологической урожайности сорта Хабаровская, являлась чистая продуктивность фотосинтеза. Урожайность сорта Гелиада имеет прямую положительную связь с площадью листовой поверхности и умеренную положительную связь с показателями фотосинтетического потенциала. Максимальный продуктивный потенциал сорта Шоколадница напрямую зависел от показателей площади листьев и фотосинтетического потенциала за вегетацию (табл. 3).

Таблица 3 – Корреляционная зависимость биологической урожайности фасоли от показателей фотосинтетической деятельности растений

Показатель	Сорт		
	Хабаровская	Гелиада	Шоколадница
Максимальная площадь листьев, тыс. м ² /га	0,22	0,83	0,88
ФП за вегетацию, тыс. м ² х дн. /га	-0,04	0,63	0,95
ЧПФ за вегетацию, г/м ² в сутки	0,59	0,11	0,04

Таким образом, площадь листьев и фотосинтетический потенциал достигали своих максимальных значений в варианте с нормой высева 400 тыс. шт./га у всех сортов. Оптимальными для активного накопления сухого вещества растениями сортов Хабаровская и Гелиада являлись условия в посевах с большей площадью питания. Наибольшая чистая продуктивность фотосинтеза сорта Шоколадница наоборот была сформирована в самом загущенном посеве. Максимальный урожай сорта Хабаровская был получен в варианте с нормой высева семян 300 тыс. шт./га, сорта Гелиада в контрольном варианте – 360 тыс. шт./га, сорта Шоколадница в варианте с нормой высева семян 400 тыс. шт. /га. Подтверждена зависимость урожайности всех сортов от работы фотосинтетического аппарата.

Библиографический список

1. Асеева Т.А., Шепель О.Л., Хорняк М.П. Зависимость продолжительности периода вегетации и урожайности гороха от гидротермических условий Среднего Приамурья // Дальневосточный аграрный вестник. 2022. Т. 16. №1. С. 7–18.
2. Федорова Т.Н., Асеева Т.А. Изменение региональных климатических характеристик Среднего Приамурья и их влияние на урожайность сои // Вестник Дальневосточного отделения Российской академии наук. 2022. №3. С. 138–148.
3. Кондратьева А.Ю., Асеева Т.А., Гайнудинова Н.А. Влияние густоты посева на урожай и качество семян фасоли обыкновенной // Проблемы и перспективы научно-инновационного обеспечения агропромышленного комплекса регионов : сборник докладов VI Международной научно-практической конференции, посвященной 300-летию российской академии наук. Курск, 26–28 июня 2024 г. С. 250–254.
4. Кондратьева А.Ю. Приемы возделывания фасоли, направленные на реализацию продуктивных качеств в условиях Среднего Приамурья // Материалы XXV краевого конкурса молодых ученых. Хабаровск, 16-20 января 2023 г. С. 49–54.
5. Ничипорович А.А. Фотосинтетическая деятельность растений в посевах (Методы и задачи учета в связи с формированием урожая). М., 1961. 135 с.
6. Синеговская В.Т., Наумченко Е.Т., Кобозева Т.П. Методы исследований в полевых опытах с соей. Благовещенск : ООО ИПК ОДЕОН. 2016. 115 с.

Влияние фунгицидов на посевные качества семян и урожайность различных сортов гороха

О.В. Шевченко, Т.А. Асеева, А. М. Синдюкова

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Хабаровский Федеральный исследовательский центр Дальневосточного отделения Российской академии наук
обособленное подразделение Дальневосточный научно-исследовательский институт сельского хозяйства, с. Восточное, Хабаровский край,
e-mail: Shevchenko_4212@mail.ru

The effect of fungicides on the sowing qualities of seeds and yields of various varieties of peas

O.V. Shevchenko, T.A. Aseeva, A.M. Sindjukova

Federal State Budgetary Institution of Science Khabarovsk Federal Research Center of the Far Eastern Branch of the Russian Academy of Sciences a separate division of the Far Eastern Research Institute of Agriculture, Vostochnoye village, Khabarovsk Territory,
e-mail: Shevchenko_4212@mail.ru

Резюме. Цель исследований – изучить влияние фунгицидов на улучшение посевных качеств семенного материала и урожайность различных сортов гороха посевного в почвенно-климатических условиях Среднего Приамурья. Отмечены различия по сортовой отзывчивости на изучаемые препараты. Выявлено защитное действие системного протравителя Тирада, СК, что в конечном итоге способствовало повышению урожайности исследуемых сортов гороха.

Ключевые слова: горох, лабораторная всхожесть, полевая всхожесть, фунгициды, протравители, урожайность, Среднее Приамурье.

Resume. The purpose of the research is to study the effect of fungicides on improving the sowing qualities of seed material and the yield of various varieties of seed peas in the soil and climatic conditions of the Middle Amur region. Differences in varietal responsiveness to the studied drugs were noted. The protective effect of the systemic mordant Tirada, SC was revealed, which ultimately contributed to an increase in the yield of the studied pea varieties.

Keywords: peas, laboratory germination, field germination, fungicides, mordants, yield, the Middle Amur region.

Введение. Зернобобовые культуры являются важным компонентом системы обеспечения продовольственной безопасности населения. В Российской Федерации горох занимает лидирующие позиции среди зернобобовых и обеспечивает получение до 1,2-1,5 тонн высококачественного растительного белка с гектара и служит эффективной заменой импортных продуктов питания в национальной экономике страны [9]. При стабильной урожайности на уровне 25-30 центнеров с гектара производство гороха является рентабельным. В то же время, выращивание гороха в различных регионах России сопряжено с существенными рисками, касающимися как объема урожая, так и качества посевного материала. Посевы в большинстве регионов ежегодно подвергаются воздействию корневых гнилей и аскохитоза с высокой степенью поражения. В последние годы наблюдается увеличение распространения в посевах гороха ржавчины [14].

В условиях глобальных и локальных изменений климата увеличивается непредсказуемость и амплитуда погодных аномалий, что приводит к миграции и эволюции вредителей и возбудителей болезней, появлению новых рас и штаммов, к которым

существующие сорта не адаптированы [12]. Особенно актуально это для регионов Дальнего Востока, в том числе и Среднего Приамурья. Повышение среднегодовой температуры приземного слоя воздуха в течение последних 60 лет на 1,4 °С привело к повышению инфекционного фона и усилило риск поражения бобовых культур различными болезнями [3]. В связи с этим повышается актуальность исследований, направленных на защиту посевов гороха от болезней и разработку приемов повышения посевных качеств семенного материала и урожайности возделываемых сортов. Одним из эффективных приемов защиты растений от инфекций, повышения продуктивности растений и улучшения качества продукции является протравливание семян [9].

На рынке представлен широкий ассортимент фунгицидов для сельскохозяйственных производителей, однако отсутствует четкая информация о степени их воздействия на растения и чувствительности различных сортов сельскохозяйственных культур к конкретным фунгицидам. Поэтому целью наших исследований является изучение влияния фунгицидов на посевные качества семян и урожайность различных сортов гороха в условиях Среднего Приамурья.

Материалы и методы. Экспериментальные исследования, были проведены в севообороте лаборатории физиологии и биохимии сельскохозяйственных растений Дальневосточного научно-исследовательского института сельского хозяйства.

В ходе исследования использовались пять сортов гороха: Демос, Казанец, Орк, Спартак и Ямал. Для предпосевной обработки семян применялись системные фунгицидные протравители: Тирада, СК – 1,5 л/т, Оплот, ВСК – 0,6 л/т и Синклер, СК – 0,5 л/т семян. Обработка семян проводилась за сутки до посева. Посев осуществлялся рядовым способом с нормой высева 1,2 миллиона всхожих семян на гектар. Учетная площадь делянки составляла 1 м², повторность – трехкратная. Применялись стандартные агротехнические приемы, принятые в данной зоне.

Статистическая обработка полученных данных была проведена методом дисперсионного анализа по методике Б.А. Доспехова (1985).

Результаты и обсуждение. Применение фунгицидов оказало неоднозначное влияние на посевные качества семян и формирование структурных показателей урожая у сортов гороха. Полевая всхожесть у исследуемых сортов гороха варьировала в пределах 83,3-91,6 %. Наибольшее влияние на повышение всхожести семян гороха в полевых условиях оказал фунгицид Тирада, СК, всхожесть семян, в зависимости от сорта, повысилась на 5,7-9,7 % (табл. 1). Следует отметить сортовую отзывчивость у гороха на изучаемые фунгициды. Для всех сортов, за исключением сорта Орк, наибольшую всхожесть семян обеспечило протравливание фунгицидом Тирада, СК. Для сорта гороха Орк максимальной эффективностью обладал Оплот, ВСК.

Таблица 1 – Влияние фунгицидов на полевую всхожесть гороха посевного

Сорта	Контроль, %	Тирада, СК, %	Оплот, ВСК, %	Синклер, СК, %
Демос	87,5	95,9	63,8	88,9
Казанец	83,3	90,3	83,4	87,5
Орк	87,5	94,4	95,8	91,7
Спартак	91,6	97,3	91,6	97,2
Ямал	87,5	97,2	91,6	88,9

Положительное влияние на полевую всхожесть семян оказала также обработка фунгицидом Синклер, СК. Прибавка по сорту Спартак составила 5,6 %, по сортам Орк и Казанец – 4,2 %. При определении полевой всхожести в варианте с протравителем Оплот, ВСК было отмечено незначительное увеличение всхожих семян у сортов Казанец и Спартак. Прибавка по сравнению с контролем у сорта Орк составила – 8,3 %, а у сорта Ямал – 4,1 %.

При общем положительном эффекте от протравливания семян на структурные элементы урожая гороха проявилась сортовая реакция растений. Наблюдалось уменьшение количества продуктивных узлов при обработке семян препаратом с Оплотом, ВСК у сортов

Казанец и Спартак. Остальные показатели структуры урожая превышали контроль. Ингибирующее действие препарата Оплот, ВСК оказало на рост растений у сортов Демос на 1,5 см и Казанец на 6,5 см (табл. 2).

Таблица 2 – Влияние фунгицидов на формирование структурных элементов урожая сортов гороха

Варианты опыта	Длина стебля, см	Кол-во междоузлий до 1 боба	Число продуктивных узлов	Число бобов на растении, шт.	Масса семян с растения, г	Число семян в бобе, шт.
Демос						
Контроль	57,5	7,1	3,6	6,9	7,4	4,2
Тирана, СК	57,9	10,2	4,4	7,1	8,3	4,4
Оплот, ВСК	56,0	8,1	4,9	8,1	7,9	4,4
Синклер, СК	57,8	10,7	3,8	9,0	8,7	4,6
Казанец						
Контроль	70,6	6,7	5,5	7,8	7,0	2,8
Тирана, СК	73,5	7,0	6,8	10,7	8,0	3,0
Оплот, ВСК	64,1	7,0	5,0	8,5	7,5	3,2
Синклер, СК	72,3	7,5	6,9	10,5	9,7	3,1
Орк						
Контроль	83,7	6,4	5,8	9,6	9,0	3,1
Тирана, СК	85,0	6,7	7,1	11,2	10,5	3,1
Оплот, ВСК	88,6	8,5	7,3	11,1	10,6	3,1
Синклер, СК	84,5	7,9	6,9	9,7	10,1	3,4
Спартак						
Контроль	87,9	6,9	8,5	11,9	8,7	2,9
Тирана, СК	88,7	7,1	8,9	14,1	11,0	3,3
Оплот, ВСК	93,3	7,1	8,2	13,7	9,8	3,5
Синклер, СК	95,3	7,0	10,6	16,1	13,6	3,5
Ямал						
Контроль	101,6	6,1	8,9	14,4	10,5	3,1
Тирана, СК	102,2	8,0	10,3	16,4	12,6	3,5
Оплот, ВСК	101,7	6,2	10,9	17,6	12,1	3,3
Синклер, СК	103,0	7,2	12,6	21,0	14,7	3,1

Как известно, число бобов и зерен на растениях гороха – наиболее варьируемые элементы продуктивности. Положительное воздействие на данный показатель оказала обработка семян гороха сортов Демос, Спартак и Ямал препаратом Синклер, СК, количество бобов при этом превысило контрольный показатель на 2,1, 4,2 и 6,6 шт. соответственно. Максимальный эффект у сортов Казанец и Орк получен от обработки семян препаратом Тирана, СК, количество бобов увеличилось на 2,9 и 1,8 шт. Количество зерен, сформированных на одном растении, увеличилось у сортов Демос, Казанец, Ямал на 0,4, сорта Орк – 0,3 и сорта Спартак на 0,6 шт. Повышению данного показателя способствовали практически все препараты, за исключением обработки семян сорта Орк препаратами Тирана, СК, и Оплот, СК, показатели по сравнению с контролем остались неизменными.

Важнейшим компонентом структуры урожайности является масса 1000 семян. Крупность зерна, выраженная через массу 1000 зерен, представляет собой интегральный признак, определяющий потенциальную продуктивность, всхожесть, жизнеспособность и технологические показатели качества семян. В наших исследованиях наиболее крупные семена формируются у сорта Орк, наиболее мелкие – у сортов Демос и Ямал. Обработка семян фунгицидами перед посевом обеспечила повышение массы 1000 семян у всех сортов. У сорта Демос при обработке фунгицидом Оплот, ВСК масса 1000 семян повысилась на 24 грамма, у сорта Орк на 5,7 г. У сортов Спартак и Ямал максимальное повышение массы 1000 семян получено при обработке препаратом Тирана, СК, повышение составило 12,8 и 13,0 г соответственно (табл. 3).

Таблица 3 – Влияние фунгицидов на массу тысячи семян

Сорта	Варианты	Масса тысячи семян		
		г	+/- к контролю	%
Демос	Контроль	218,8	-	-
	Тирада, СК	224,0	+6,0	2,7
	Оплот, ВСК	242,0	+24,0	11,0
	Синклер, СК	226,0	+8,0	3,7
Казанец	Контроль	275,1	-	-
	Тирада, СК	286,6	+11,5	4,2
	Оплот, ВСК	286,7	+11,6	4,2
	Синклер, СК	286,9	+11,8	4,3
Орк	Контроль	303,2	-	-
	Тирада, СК	307,4	+4,2	1,4
	Оплот, ВСК	308,9	+5,7	1,9
	Синклер, СК	305,2	+2,0	0,7
Спартак	Контроль	258,8	-	-
	Тирада, СК	271,6	+12,8	5,0
	Оплот, ВСК	271,2	+12,4	4,8
	Синклер, СК	270,6	+11,8	4,6
Ямал	Контроль	216,5	-	-
	Тирада, СК	229,5	+13,0	6,0
	Оплот, ВСК	223,7	+7,2	3,3
	Синклер, СК	225,7	+9,2	4,3

Улучшение структурных элементов сказалось на величине урожая изучаемых сортов. Достоверное повышение урожая у сортов Демос, Казанец, Орк и Ямал получено от применения фунгицида Тирада, СК, где прибавка, в зависимости от сорта, составила 5,4 ц/га – 14,3 ц/га. У сорта Спартак максимальный уровень урожайности обеспечило использование при обработке семян фунгицида Синклер, СК, прибавка составила 19,3 ц/га (табл. 4).

Таблица 4 – Влияние протравителей на урожайность гороха посевного

Сорта	Варианты	Урожайность		
		ц/га	+/- к контролю, ц/га	%
Демос	Контроль	26,0	-	-
	Тирада, СК	37,0	+11,0	42,3
	Оплот, ВСК	30,4	+4,4	16,9
	Синклер, СК	33,7	+7,7	29,6
	НСП ₀₅	3,2		
Казанец	Контроль	22,2	-	-
	Тирада, СК	36,5	+14,3	64,4
	Оплот, ВСК	26,4	+4,2	18,9
	Синклер, СК	36,8	+14,6	65,8
	НСП ₀₅	3,0		
Орк	Контроль	30,2	-	-
	Тирада, СК	38,4	+8,2	27,1
	Оплот, ВСК	33,1	+2,9	9,6
	Синклер, СК	32,0	+1,8	6,0
	НСП ₀₅	3,3		
Спартак	Контроль	19,1	-	-
	Тирада, СК	20,6	+1,5	7,9
	Оплот, ВСК	25,1	+6,0	31,4
	Синклер, СК	28,4	+19,3	48,7
	НСП ₀₅	2,3		
Ямал	Контроль	22,8	-	-
	Тирада, СК	28,2	+5,4	23,7
	Оплот, ВСК	23,8	+1,0	4,4
	Синклер, СК	24,9	+2,1	9,2
	НСП ₀₅	2,5		

Заключение. Таким образом, предпосевная обработка семян гороха является необходимой агротехнической мерой. Применение системных фунгицидов способствовало повышению показателей всхожести обработанного посевного материала и увеличению урожайности всех исследованных сортов гороха. Была выявлена дифференцированная реакция различных сортов на обработку. Полученные данные указывают на необходимость индивидуального подбора препарата для предпосевной обработки семян гороха, учитывая не только особенности культуры в целом, но и специфику каждого сорта в отдельности.

При подготовке семян гороха к посеву в условиях Среднего Приамурья рекомендуем использовать для сортов Демос, Спартак и Ямал фунгицид Синклер, СК, а для сортов Казанец и Орк – фунгицид Тирада, СК.

Библиографический список

1. Алексейчук Г.Н. Сила роста семян зерновых культур и ее оценка методом ускоренного старения. Минск: Право и экономика, 2009. 44 с.
2. Алексейчук Г.Н., Ламан Н.А. Физиологическое качество семян сельскохозяйственных культур и методы его оценки – Мн.: Право и экономика, 2005. – 48 с.
3. Асеева Т.А., Федорова Т.Н., Степанов А.С. Изменение параметров регионального климата и влияние антропогенного фактора на продуктивность сои/ Вестник ДВО РАН. 2022. №3. С. 138-148
4. Борзенкова Г.А. Оптимизация технологии комплексного применения пестицидов и физиологически активных веществ в защите гороха от вредителей и болезней. – Сб. науч. трудов «Повышение устойчивости производства сельскохозяйственных культур в современных условиях». Орел, 2008, – С.356 - 367.
5. ГОСТ 12038–84. Семена сельскохозяйственных культур. Методы определения всхожести. М.: Стандартинформ, 2011. 64 с.
6. ГОСТ Р 52325-2005. Сортовые и посевные качества. М.: Стандартинформ, 2005. 20 с.
7. ГОСТ 9669-75. Сортовые и посевные качества. Технические условия М.: Стандартинформ, 1986. 20 с.
8. Зотиков В.И., Павловская Н.Е., Ерохин А.И., Гаврилова А.Ю. Семеноведение зернобобовых культур. Орёл: ПФ «Картуш». - 2016. - 182 с.
9. Лаптев А.Б., Кунгурцева О.В. Предпосылки и основы химической защиты гороха от болезней. // Зернобобовые и крупяные культуры. 2016. – № 2. – С. 99-103.
10. Методические указания по регистрационным испытаниям фунгицидов в сельском хозяйстве / Под ред.В.И. Долженко. – СПб., 2009. – С. 27
11. Мысак Е.В., Селихова О.А. Влияние водного стресса на основные показатели продуктивности и посевные качества семян сои // Дальневосточный аграрный вестник. 2016. №4(40). С. 67-74
12. Семенина Т.В. Высевают только протравленные семена! // Защита и карантин растений. 2008. – № 8.– С. 43-44.
13. Чибис С.П., Кротова Л.А., Мухина Я.В. Влияние химического препарата Алькасар на посевные качества семян пшеницы яровой / «Научные инновации – аграрному производству»: мат-лы междунар. науч.-практ. конф., посвященной 100-летию юбилею Омского ГАУ (21 февраля 2018 года). – Омск: ФГБОУ ВО Омский ГАУ, 2018. – С. 772-775
14. Фицев А.И. Проблемы и перспективы кормового белка в России. // Кормопроизводство. – 2004. – № 3.– С. 25-29.

СТЕПЕНЬ НАСЛЕДОВАНИЯ ХОЗЯЙСТВЕННО ЦЕННЫХ ПРИЗНАКОВ ГИБРИДАМИ F1 ГОРОХА ПОСЕВНОГО

О.Л. Шепель

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Хабаровский Федеральный исследовательский центр Дальневосточного отделения Российской академии наук
обособленное подразделение Дальневосточный научно-исследовательский институт
сельского хозяйства, с. Восточное, Хабаровский край,
e-mail: sestr71@rambler.ru

PHOTOSYNTHETIC AND SEED PRODUCTIVITY OF COMMON BEANS DEPENDING ON PLANT DENSITY

O. L. Shepel

Federal State Budgetary institution of Science Khabarovsk Federal research center Far Eastern
Agricultural Research Institute, Khabarovskij kraj, s. Vostochnoe, Klubnaya, 13,
e-mail: sestr71@rambler.ru

Резюме. Проведен анализ характера наследования и степени проявления гетерозиса у гибридов F1 гороха посевного, полученных от скрещивания сортов отечественной и зарубежной селекции. Определен эффект гетерозиса и степень фенотипического доминирования показателей: длина стебля, число междоузлий до 1-го боба, число продуктивных узлов, число бобов на растении, семян в бобе, число и масса семян с растения, масса 1000 семян.

Ключевые слова: горох, селекция гибриды, гетерозис, степень доминирования.

Summary. The analysis of the inheritance pattern and the degree of heterosis manifestation in F1 hybrids of garden peas obtained from crossing varieties of domestic and foreign selection was carried out. The effect of heterosis and the degree of phenotypic dominance of the following indicators were determined: stem length, number of internodes up to 1 bean, number of productive nodes, number of beans per plant, seeds per bean, number and weight of seeds per plant and weight of 1000 seeds.

Key words: peas, selection, hybrids, heterosis, degree of dominance.

Развитие устойчивого и эффективного сельскохозяйственного производства в значительной степени зависит как от природно-климатических ресурсов региона, так и от представленного видового ассортимента возделываемых культур. Возделывание гороха наряду с обеспечением пищевой и перерабатывающей промышленности ценным высокобелковым сырьем, позволяет эффективно вести кормопроизводство, а также преумножать плодородие почв. Экстремальные агроклиматические условия, складывающиеся в Дальневосточном регионе, обусловлены длительным периодом избыточного увлажнения почвы, что наряду с сильными ветрами значительно влияет на устойчивость стеблестоя к полеганию [1-4]. Поэтому создание нового исходного материала гороха, сочетающего оптимальные морфо-биологические признаки, обладающего адаптивностью и максимально реализующего генетический потенциал в условиях муссонного климата является актуальной задачей. Внутривидовая гибридизация – один из основных методов создания новых генотипов. Однако для эффективности селекционной работы важно знать закономерности наследования ценных селекционных признаков [5]. Целью исследования являлось установление степени проявления показателя наследования гибридами гороха важнейших количественных признаков.

В результате многолетнего изучения коллекционного материала были выделены сорта усатого морфотипа, обладающие рядом ценных признаков для дальнейшей гибридизации: Демос (К-9116, РФ), Усач раннеспелый (К-8523, Украина), Ус-89-1770 (К-8701, РФ), Aspair (К-8881, США), Батрак (К-8973, РФ), Tsarwa (К-9752, Великобритания). Полученные гибриды и их родительские формы анализировали в лабораторных условиях, отмечали длину стебля, число междоузлий до 1-го боба, число продуктивных узлов, число бобов на растении, семян в бобе, число и массу семян с растения, массу 1000 семян. Всего было проанализировано 8 гибридных комбинаций, одна из которых реципрокная. При анализе гибридов степень доминирования определяли по формуле, разработанной Beil и Atkins (1965), коэффициент гетерозиса – по формулам Д.С. Омарова [6].

Тип наследования признаков в изученных комбинациях разнообразный, от гибридной депрессии до сверхдоминирования (табл. 1).

Таблица 1 – Степень доминирования и уровень гетерозиса и у гибридов F₁ гороха

Гибридная комбинация	Длина стебля, см	Число					Масса	
		междузл. до 1-го боба, шт.	продукт. узлов, шт.	бобов на раст., шт.	семян в бобе, шт.	семян с растения, шт.	1000 семян, г	семян с растения, г
Демос х Усач раннеспелый	Г 14,5	НД -0,6	Г 2,8	Г 5,7	ЧД -7,4	Г 4,7	Д -22,6	Г 10,5
Ус-89-1770 х Aspair	Г 0,7	Д -3,8	ЧД -13,2	НД -7,6	ЧД -42,2	Г 13,8	ЧД -5,2	Г 20,3
Aspair х Ус-89-1770	НД -0,7	ПД 0	Д -38,8	ЧД -36,2	ЧД -39,4	Д -18,8	НД -3,0	Д -14,6
Ус-89-1770 х Усач раннеспелый	НД -2,3	ЧД -17,5	Г 1,6	Г 16,7	ЧД -20,4	Г 41,6	Г 3,6	Г 44,0
Батрак х Aspair	ЧД -17,8	ЧД -16,8	ПД -3,6	НД -1,5	ЧД -26,8	Г 15,2	ЧД -16,9	Г 24,4
Батрак х Усач раннеспелый	Г 12,5	ЧД -5,2	Г 19,3	Г 29,4	ЧД -6,8	Г 34,9	НД -2,8	Г 46,8
Tsarwa х Демос	Д -7,0	ЧД -11,2	Г 1,2	Г 16,3	Д -20,4	Г 8,1	НД -3,8	Г 6,0
Tsarwa х Ус-89-1770	ЧД -13,9	ЧД -5,6	ЧД -9,1	Г 4,9	ЧД -15,5	Г 22,3	ЧД -5,8	Г 21,1

Примечание: в числителе степень доминирования (Д – депрессия, ПД – полное доминирование, НД – неполное доминирование, ЧД – частичное доминирование, Г – сверхдоминирование или гетерозис), в знаменателе – гетерозис истинный, %.

Селекция сортов гороха устойчивых к полеганию сопряжена с длиной стебля и длиной междоузлия. Немаловажную роль играет и число междоузлий до 1-го боба, что напрямую связано с раннеспелостью. Поэтому представляют интерес комбинации с отрицательным гетерозисом или наследованием высоты более низкорослого родителя. Гибриды, где родители значительно отличались по высоте, наследовали сторону более высокорослого родителя. Так, у гибридов Демос х Усач раннеспелый, УС-89-1770 х Aspair, Батрак х Усач раннеспелый наблюдалось сверхдоминирование по длине стебля, степень доминирования (hp) колебалась от 1,21 до 2,12. У гибридов Aspair х УС-89-1770 и УС-89-1770 х Усач раннеспелый наблюдалось неполное доминирование в сторону высокорослого родителя; у гибридов Батрак х Aspair и Tsarwa х УС-89-1770 – частичное доминирование в сторону низкорослого родителя, а у гибрида Tsarwa х Демос отмечена депрессия (hp = -1,38). Родительские формы отличались по числу междоузлий до 1-го боба, признак варьировал от 10,2 (УС-89-1770) до 17,3 шт. (Батрак). У изученных гибридов в основном наблюдалось частичное доминирование, у гибрида Aspair х УС-89-1770 – доминирование (hp = 1,0), а у гибрида УС-89-1770 х Aspair наблюдалась депрессия (hp = -3,0).

Число продуктивных узлов у родительских форм варьировало от 5,4 (Демос) до 12,1 шт. (Ус-89-1770), среди гибридов максимальное значение признака отмечено у комбинаций

УС-89-1770 х Усач раннеспелый (12,3 шт.), Tsarwa х УС-89-1770 (11 шт.) и УС-89-1770 х Aspair (10,5 шт.). Минимальное число продуктивных узлов установлено у гибридов комбинации Демос х Усач раннеспелый (7,2 шт.) и Aspair х УС-89-1770 (7,4 шт.). По данному признаку отмечено сверхдоминирование у гибридов четырех комбинаций, максимальное проявление – у гибрида Батрак х Усач раннеспелый ($h_p = 3,46$). У гибрида (Батрак х Aspair) наблюдалось доминирование худшего родителя, у Aspair х УС-89-1770 отмечена депрессия.

Число бобов на растении также является слагающим показателем продуктивности растений. Исследованиями установлена тесная сопряженность у усатых сортов массы семян с растения с числом бобов ($r = 0,95$) и массой 1000 семян ($r = 0,93$) [1,7]. У родительских форм значение признака варьировало от 8,8 (Aspair) до 18,5 шт. (УС-89-1770), у гибридов – от 11,8 (Aspair х УС-89-1770) до 21,6 шт. (УС-89-1770 х Усач раннеспелый). Степень доминирования признака находилась в диапазоне от -0,38 до 6,71. Превышение гибридами наиболее продуктивного родителя отмечено в пяти комбинациях: Демос х Усач раннеспелый, УС-89-1770 х Усач раннеспелый, Батрак х Усач раннеспелый, Tsarwa х Демос, Tsarwa х УС-89-1770. У гибридов УС-89-1770 х Aspair и Батрак х Aspair – неполное доминирование в сторону лучшего родителя; у Aspair х УС-89-1770 – частичное доминирование в сторону худшего.

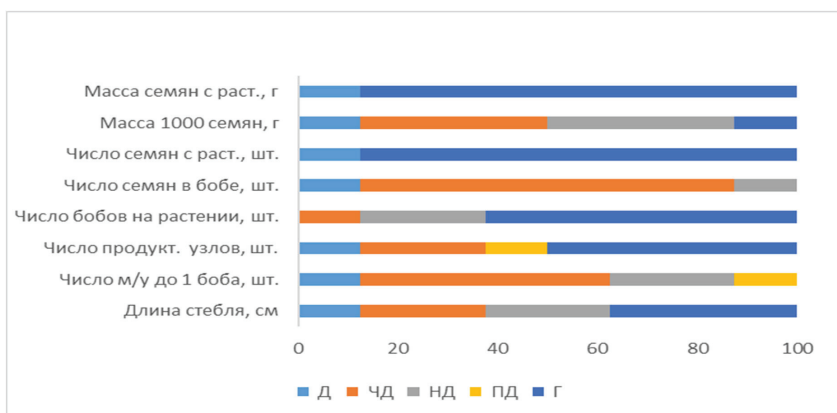
Число семян в бобе непосредственно влияет на продуктивность растений. Диапазон варьирования признака у родительских форм был достаточно широкий – от 2,9 (УС-89-1770) до 7,1 шт. (Aspair); у гибридов от 3,5 (УС-89-1770 х Усач раннеспелый) до 5,2 шт. (Батрак х Aspair). Отмечено частичное доминирование как в сторону лучшего, так и в сторону худшего родителя. У гибрида Tsarwa х Демос наблюдалась депрессия.

По числу семян с растения родительские формы значительно отличались – от 46,7 (Батрак) до 62,4 шт. (Aspair). В наших исследованиях у семи гибридов наблюдался гетерозис с разной степенью проявления, у гибрида Aspair х УС-89-1770 отмечена депрессия ($h_p = -1,75$).

Масса 1000 семян является важным признаком оценки сортов и зависит от множества факторов. Среди родительских форм были сорта со средними и крупными семенами, признак варьировал в пределах от 171,7 (Aspair) до 297,6 г (Батрак). Значение признака у гибридов заняли промежуточное положение, разделившись на две группы: с массой 1000 семян от 201,4 до 209,3 г (Демос х Усач раннеспелый, Tsarwa х УС-89-1770, УС-89-1770 х Aspair, Aspair х УС-89-1770, Tsarwa х Демос) и от 247,3 до 269,9 г (Батрак х Aspair, УС-89-1770 х Усач раннеспелый, Батрак х Усач раннеспелый). Отмечено сверхдоминирование у гибридов УС-89-1770 х Усач раннеспелый ($h_p = 1,41$) и гибридная депрессия у Демос х Усач раннеспелый ($h_p = -1,74$), у остальных гибридов – частичное и неполное доминирование в сторону лучшего родителя.

В условиях Среднего Приамурья продуктивность растений значительно подвержена модификационной изменчивости ($V > 50\%$). Значения родительских форм по признаку «масса семян с 1-го растения» варьировали от 10,5 до 14,3 г, а гибридов – от 10,5 до 21,0 г, превышая среднее значение родителей на 70 %. Максимальная семенная продуктивность отмечена у гибрида Батрак х Усач раннеспелый ($h_p = 34,5$). В целом сверхдоминирование наблюдалось у семи гибридов, у Aspair х УС-89-1770 проявилась депрессия ($h_p = -1,25$).

Анализируя полученные данные можно обобщить, что у данных гибридов гетерозис наблюдался по всем значимым признакам, кроме числа семян в бобе и число междоузлий до 1-го боба (рис. 1). По этим показателям в основном наблюдалось частичное доминирование (у 75 и 50 % гибридов соответственно). По числу и массе семян с растения сверхдоминирование проявилось у 88 % гибридов, по числу бобов на растении – у 63 %, по числу продуктивных узлов – у 50 %. Депрессия не отмечена по числу бобов на растении. Высокие показатели истинного гетерозиса были у комбинации Батрак х Усач раннеспелый, на проявление повлияло удлинение стебля, что не желательно.



Д – депрессия, ЧД – частичное доминирование, НД – неполное доминирование, ПД – полное доминирование, Г – гетерозис, или сверхдоминирование

Рисунок 1 – Характер наследования признаков у гибридов гороха первого поколения

Заключение. Таким образом, характер наследования селекционных признаков у гибридов первого поколения свидетельствует о широком разнообразии полученного материала и перспективах его дальнейшего использования в селекционном процессе.

Библиографический список

1. Шепель О.Л. Оценка и отбор исходного материала зернобобовых культур для селекции в условиях муссонного климата Дальнего: дис. ... канд. с.-х. наук / Шепель Оксана Леонидовна. Хабаровск. 2024. 196 с.
2. Асеева Т.А., Шепель О.Л. Изучение перспективных сортообразцов гороха в условиях приамурья // Достижения науки и техники АПК. 2017. Т. 31. № 4. С. 47-50.
3. Асеева Т.А., Шепель О.Л., Хорняк М.П. Зависимость продолжительности периода вегетации и урожайности гороха от гидротермических условий Среднего Приамурья // Дальневосточный аграрный вестник. 2022. Т. 16. № 1. С. 7-18.
4. Шепель О.Л., Асеева Т.А., Рубан З.С. Оценка генетического разнообразия гороха различного направления использования в условиях среднего приамурья // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2018. № 2. С. 104-109.
5. Давлетов Ф.А. Селекция неосыпающихся сортов гороха в условиях Южного Урала – Уфа: Гилем, 2008. 236 с.
6. Омаров Д.С. К методике учета и оценки гетерозиса у растений // Сельскохозяйственная биология. 1975. т. 10. №1. С. 123-127.
7. Ашиев А.Р., Хабибуллин К.Н., Скулова М.В. Элементы структуры урожая у листовых и усатых образцов гороха: изменчивость, взаимосвязи и перспективы их использования в селекционном процессе // Зерновое хозяйство России. 2021. No 2(74). С. 40-44.

ХИМИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ПЛОДОВ АБРИКОСА СОРТОВ СЕЛЕКЦИИ ДВНИИСХ

Н.В. Юдаева

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Хабаровский Федеральный исследовательский центр Дальневосточного отделения Российской академии наук
обособленное подразделение Дальневосточный научно-исследовательский институт
сельского хозяйства, с. Восточное, Хабаровский край, ул. Клубная, 13
e-mail: dumka_u@mail.ru

CHEMICAL AND TECHNOLOGICAL INDICATORS OF APRICOT FRUITS OF VARIETIES BREED BY FEDERAL AGRICULTURAL RESEARCH INSTITUTE

Yudaeva N.V.

Federal State Budgetary institution of Science Khabarovsk Federal research center Far
Eastern Agricultural Research Institute, Khabarovskij kraj, s. Vostochnoe, Klubnaya, 13,
e-mail: dumka_u@mail.ru

Резюме. В статье представлены материалы проведенной оценки химико-технологических показателей плодов абрикоса, культивируемых на Дальнем Востоке. Данные сорта не только адаптированы к местным условиям произрастания плодовых растений, но и обладают хорошими вкусовыми качествами плодов, употребляются в свежем и консервированном виде. Культивируемые на Дальнем Востоке сорта абрикоса разнообразны по вкусовым качествам, составу химических веществ, сочности и аромату, а также к способности хранения и транспортировке. В настоящее время в садоводстве Дальнего Востока наблюдается качественно новый этап развития, закладываются новые специализированные плодовые участки в хозяйствах разнообразных форм собственности. Возделывание плодовых культур в благоприятных зонах дальневосточного региона даст возможность увеличить потребление свежих и переработанных фруктов жителями региона, который продолжительное время оставался на низком уровне.

Ключевые слова: абрикос, сорт, селекция, технические показатели, химический состав.

Summary. The article presents the results of the conducted assessment of chemical and technological indicators of apricot fruits cultivated in the Far East. These varieties are not only adapted to local growing conditions of fruit plants, but also have good taste qualities of fruits, are used fresh and canned. Apricot varieties cultivated in the Far East are diverse in taste, composition of chemical substances, juiciness and aroma, as well as in the ability to store and transport. Currently, a qualitatively new stage of development is observed in horticulture in the Far East, new specialized fruit plots are being laid in farms of various forms of ownership. Cultivation of fruit crops in favorable zones of the Far Eastern region will make it possible to increase the consumption of fresh and processed fruits by residents of the region, which has remained at a low level for a long time.

Key words: apricot, variety, selection, technical indicators, chemical composition.

Введение. Отрасль садоводства занимает определенное место в обеспечении населения Российской Федерации продуктами, которые содержат комплекс необходимых человеку витаминов, обладают профилактическими и лечебными свойствами, а их потребление определяет качество жизни граждан страны. Жители Дальнего Востока на 70–90% недополучают высоковитаминных лекарственных и диетических плодов и ягод, так

необходимых для плодотворной, нормальной жизнедеятельности человека [1]. Вместе с тем сотрудниками Дальневосточного научно-исследовательского института сельского хозяйства проделана большая научно-исследовательская и селекционная работа по созданию сортов культуры абрикоса с высокими товарными и продуктивными качествами, приспособленными к суровым условиям Дальнего Востока, применительно к зонам плодородства [2,3].

Северо-Восточная Азия является центром происхождения и одним из древнейших очагов формообразования абрикоса. Здесь в результате совместного произрастания и естественной гибридизации абрикоса обыкновенного (*Prunus armeniaca*) с северными видами – маньчжурским (*Armeniaca mandschurica*), сибирским (*Armeniaca sibirica*), Давида (*Armeniaca davidiana*) – возникли наиболее зимостойкие формы, которые послужили исходным материалом для создания культурных сортов абрикоса на Дальнем Востоке [4].

Важнейшими показателями качества плодов у сортов абрикоса являются величина, привлекательность внешнего вида и вкусовые достоинства. В плодах абрикоса содержится значительное количество биологически активных веществ, оказывающих благотворное влияние на здоровье и организм человека в целом. Плоды абрикоса используются в пищу в свежем виде и в виде различных продуктов переработки (компоты, джемы, соки) [5].

Материалы и методы. Исследовательская работа по плодовым культурам проводилась на территории сада ДВ НИИСХ, который располагается в городе Хабаровске. Географические координаты: широта - 48°28'57''северной широты, долгота - 135°05'01''восточной долготы, перепады высот на данном участке от 63 до 74 м над уровнем моря.

Объектом исследования явились химико-технологические показатели плодов районированных и перспективных сортов абрикоса, выращиваемых в условиях юга Дальнего Востока). Описание плодов проводили в период созревания согласно: «Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур» (Орел, 1999).

Химический анализ плодов выполнен в лаборатории биохимии ДВ НИИСХ по принятым методикам: сухие вещества по ГОСТ - 29030 - 91; общего сахара - по ГОСТ 8756 - 13.87, титруемой кислотности – по ГОСТ 25555.0-82, витамин С (аскорбиновая кислота) - по методике А.И. Ермакова.

Результаты исследований. Общий потребительский период плодов абрикоса составляет около 45 дней (с 20 июля по 5 сентября). Однако в зависимости от тепловых ресурсов года сроки созревания могут меняться.

По средним многолетним датам сроков созреваний (19-25 июля) к раннеспелым сортам можно отнести Ранний Марусича и Хабаровский, к среднеспелым – Академик, Амур и Титан, к относительно поздним – Гритиказ и Казмар.

Важнейший показатель технической характеристики – величина плодов, которая во многом зависит от сорта, а в пределах одного и того же сорта – от места и условий выращивания, нагруженности деревьев урожаем.

По величине плодов изучавшиеся сорта можно разделить на две группы: с плодами средней величины – Амур, Гритиказ, Казмар, Ранний Марусича и относительно крупноплодные – Академик, Титан и Хабаровский. Как правило, крупноплодные сорта имеют лучший товарный вид (таблица 1).

Таблица 1. Технические показатели плодов сортов абрикоса селекции ДВ НИИСХ

Сорт	Показатели плода			Срок созревания
	Средняя масса плодов, г	Макс. масса плодов, г	Диаметр в двух плоскостях, мм	
Академик	40,5	55,3	42/37	10.08±5
Амур	26,2	39,1	39/38	10.08±2
Гритиказ	25,8	41,0	39/40	20.08±5
Казмар	26,0	36,0	40/41	25.08±3
Ранний Марусича	35,2	38,1	37/35	25.07±3
Титан	33,2	40,5	41/35	05.08±4
Хабаровский	31,2	45,2	40/34	24.07±2

Масса плодов значительно колеблется по годам. В дождливые, не очень жаркие годы сорта формируют более крупные плоды, чем в сухие. В зависимости от погодных условий плоды абрикоса могут сильно варьировать не только по величине, но и по вкусу.

По химическому составу плоды абрикоса сортов ДВ НИИСХ содержат 6 – 8% сахаров, титруемые кислоты 1,7 – 3%, сухих веществ 10 – 16%, аскорбиновой кислоты 7 – 9 мг, % (таблица 2).

Таблица 2. Химический состав плодов сортов абрикоса селекции ДВ НИИСХ

Сорт	Сухие вещества, %	Сахара, %	Титруемые кислоты, %	Витамин С, мг/100 г
Академик	16,6	11,8	2,3	9,8
Амур	15,4	12,3	1,7	9,7
Гритиказ	16,6	8,5	1,8	7,7
Казмар	11,3	8,7	1,7	7,6
Ранний Марусича	13,2	6,5	1,6	7,3
Титан	10,1	9,1	1,8	8,0
Хабаровский	16,1	12,3	1,8	7,9

По своему составу дальневосточные сорта близки к основному стандартному сорту абрикоса южных районов России Краснощекскому. Плоды этого сорта содержат от 7,5 до 8,5% сахаров и 1,7 титруемой кислоты. Лучшие из сортов ДВ НИИСХ – Академик и Хабаровский в отдельные годы содержали сахаров и титруемой кислоты даже несколько больше, чем Краснощекий.

Накопление в плодах сахаров в местных условиях зависит от тепловых ресурсов и выпадающих осадков. В холодные и дождливые вегетационные периоды накопление сахара в плодах снижается на 1 – 1,5%.

Сорта позднего срока созревания могут достаточно продолжительное время (от 2 до 3 месяцев) храниться в морозильных камерах и доступны для транспортировки.

По вкусовым качествам плодов местные сорта абрикоса не уступают южным. Плоды абрикоса сортов селекции ДВ НИИСХ вкусны и привлекательны, пригодны для потребления в свежем виде, а также переработанные, довольно гармоничны по вкусу, обладают приятным абрикосовым ароматом, имеют хорошо отстоящую косточку и сладкое ядро семени.

Выводы. Исследования генофонда сортов культуры абрикоса с различными сроками созревания, выведенных в условиях Дальневосточного региона, показало специфику сортовых особенностей культуры. Полученные данные биохимического состава плодов позволяют выбрать их в качестве целенаправленного использования как продуктов питания, так и для переработки.

Библиографический список

1. Асеева Т.А., Михайличенко О.А., Тихомирова Е.С. Энциклопедия садоводства Приамурья. Хабаровск ТОГУ: 2015, 243 с.
2. Царенко В.П., Царенко Н.А. История Садоводства на Дальнем Востоке России. Владивосток: Морской государственный университет, 2017, 300 с.
3. Глаз Н.В. Значение агротехнических мероприятий в создании оптимальных условий развития хабаровских сортов абрикоса и их интродукции В сборнике: Абрикос в садах России. сборник материалов I Всероссийского симпозиума по абрикосу. 2013. С. 9-11.
4. Казьмин Г.Т., Марусич В.А. Дальневосточный абрикос. Хабаровск: Книжное издательство, 1989, 160 с.
5. Лойко Р.Э. Северный абрикос. Москва: Издательство Дом МСП, 2003, 176 с.

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
Асеева Т. А., Трифунтова И. Б., Морозова Н. И. Совершенствование технологии возделывания сортов овса на зеленую массу в условиях Среднего Приамурья	3
Гашевский В.Р., Лукашина А.А. Оценка самоопыленных линий кукурузы по урожайности и морфологическим признакам для пригодности в селекционной работе в Приамурье	7
Глаз Н.В., Васильев А.А. Изменение климатической нормы в Челябинской области	12
Голуб И.А., Маслинская М.Е., Сапсалёва Т.Л., Цай В.П., Радчиков В.Ф. Влияние скармливания жмыха льна долгунца на физиологическое состояние и продуктивность молодняка крупного рогатого скота	16
Живчиков А.И., Живчикова Р.И. Адаптивные способности сортов семечковых разных сроков созревания в условиях юга Приморья	21
Зенкина К.В. Комплексная оценка линий пшеницы с применением метода индексов	26
Ким К.Е. Опыт применения регулятора роста ВЛ 77 при микроклональном размножении картофеля в культуре in vitro	31
Ключникова Н.Ф., Ключников М.Т. Гинекологический статус стада австралийских голштинцев на молочной ферме «Полетное» Хабаровского района	35
Ключникова Н.Ф., Ключников М.Т., Ключникова Е.М. Адаптивные качества австралийских голштинцев в экстремальных условиях эксплуатации	39
Ключникова Н.Ф., Ключников М.Т., Ключникова Е.М. Стеблелист мощный (<i>Caulophyllum robustum</i> Махм.) в ветеринарной медицине	44
Коронец Н.И., Петрова Ю.А., Рогач В.Н. Использование быков красных молочных пород для получения коров с генотипом А2А2 по β-казеину	48
Кот А.Н., Глинкова А.М., Радчикова Г.Н., Бесараб Г.В., Джумкова М.В. Влияние соотношения азотсодержащих веществ и углеводов кормов на физиологическое состояние и продуктивность молодняка крупного рогатого скота	52
Кузьмицкая Г.А., Кулякина Н.В., Агеева О.Ю., Шестопалова Г.Е. Томатная новинка для овощеводов Дальнего Востока	57
Кузьмицкая Г.А., Кулякина Н.В., Шестопалова Г.Е., Юречко Т.К. Семеноводство огурца, как метод сохранения его генетического ресурса, на примере дальневосточных сортопопуляций	61
Лукашина А.А. Влияние условий выращивания на качество кукурузного силоса в Хабаровском крае	66
Мошкина Ю.С., Анисимов Ю.Б., Лопухов П.М., Калюжина Е.Л. Урожайность и качество зерна бобово-злаковых посевов	71

Михайличенко О.А. Зимостойкость сливы в Хабаровском крае	75
Наумова Л.И., Шукюрова Е.Б. Эффективность применения экспериментальных образцов концентрата витамина А в кормлении сельскохозяйственной птицы	80
Овчинникова Н.А. Качество инкубационных яиц кур-несушек при использовании в рационе йода	90
Петров В.И. Органический кобальт в кормлении молодняка крупного рогатого скота	95
Примак В.В., Павлова Л.Н., Сवादкова Р.У. Результаты научной деятельности ДВ НИИСХ по созданию сортов ярового ячменя	100
Пучка М.П., Шматко Н.Н., Кирикович С.А., Шейграцова Л.Н., Тимошенко М.В., Гурина Д.В. Результаты натурных испытаний различных напольных резиновых покрытий для мест отдыха коров	105
Радчиков В.Ф., Кот А.Н., Бесараб Г.В., Серяков И.С., Петров В.И. Балансирование рационов молодняка крупного рогатого скота органическим соединением хрома	111
Радчиков В.Ф., Сапсалёва Т.Л., Пилюк Н.В., Голуб И.А., Маслинская М.Е. Эффективность скармливания молодняку крупного рогатого скота жмыха из Льна масличного	116
Рог-Кустов А. К. Мониторинг земель категории сельскохозяйственного назначения Хабаровского края	121
Теребова С.В. Травматизм у овец	125
Тимошенко В.Н., Песоцкий Н.И., Шеметовец Ж.И., Песоцкий Е.Н., Воробьева Т.А. Уровень соматических клеток в молоке коров разных генотипов	130
Тишкова А.Г., Шепель О.Л., Хорняк М.П., Шевченко А.Ю. Влияние семенной инфекции на посевные и биохимические показатели качества семян сои	135
Токарева О.И. Оценка зимних сортов яблони по различным показателям	140
Трифунтова И. Б., Асеева Т. А. Засухоустойчивость нового селекционного материала ярового овса в условиях Среднего Приамурья	143
Фролов А.Н. Применение технологии мультисенсорной аэрофотосъемки для оценки сельскохозяйственных посевов	147
Хорняк М.П. Скрининг коллекционных образцов сои ВИР по скороспелости и продуктивности в условиях Среднего Приамурья	154
Чувиллина В.А. Влияние минеральных удобрений на кормовую и зерновую продуктивность ячменя в условиях о. Сахалин	158
Шаров М. А. Современные сведения о варроозе пчелы медоносной <i>Apis mellifera</i> L.	162

Шевченко А. Ю. Фотосинтетическая и семенная продуктивность фасоли обыкновенной в зависимости от густоты стояния растений	166
Шевченко О.В., Асеева Т.А., Синдюкова А.М. Влияние фунгицидов на посевные качества семян и урожайность различных сортов гороха	169
Шепель О.Л. Степень наследования хозяйственно ценных признаков гибридами F1 гороха посевного	174
Юдаева Н.В. Химико-технологические показатели плодов абрикоса сортов селекции ДВ НИИСХ	178

Научное издание

НАУЧНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ АПК РЕГИОНОВ

*Сборник трудов
Международной заочной научно-практической конференции
Хабаровск,
Дальневосточный научно-исследовательский институт
сельского хозяйства*

15 октября 2024 года

Составители:

Т. А. Асеева, А. А. Васильев, Н. В. Глаз

Издается в авторской редакции

Подписано в печать 14.11.2024. Формат 60×84 ¹/₁₆.
Усл. п.л. 10,8. Уч.-изд. 9,1. Тираж 100 экз. Заказ № 481

Челябинский государственный университет
454001, Челябинск, ул. Братьев Кашириных, 129

Отпечатано в издательстве
Челябинского государственного университета
454021, Челябинск, ул. Молодогвардейцев, 576