

Аграрный вестник Приморья

ISSN 2500-0071



*№ 3 (19)
2020*

АГРАРНЫЙ ВЕСТНИК ПРИМОРЬЯ

№ 3(19)/2020

Учредитель: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Приморская государственная сельскохозяйственная академия»

Председатель редакционного совета, главный редактор:

Комин А.Э., канд. с.-х. наук, доцент, ректор ФГБОУ ВО Приморская ГСХА.

Заместитель главного редактора:

Иншаков С.В., канд. техн. наук, доцент ФГБОУ ВО Приморская ГСХА.

Редакционный совет:

Балабанов В.И., доктор техн. наук, профессор, заведующий кафедрой мелиоративных и строительных машин ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева;

Гуков Г.В., доктор с.-х. наук, заслуженный работник высшей школы РФ, профессор ФГБОУ ВО Приморская ГСХА;

Емельянов А.Н., канд. с.-х. наук, старший научный сотрудник, директор ФГБНУ «ФНЦ агrobiотехнологий Дальнего Востока им. А.К. Чайки»;

Ищенко С.А., доктор техн. наук, профессор, заслуженный работник пищевой индустрии РФ, председатель комитета по экономической политике и собственности Законодательного Собрания Приморского края;

Каленик Т.К., доктор биол. наук, профессор, заслуженный работник высшей школы РФ, заведующая кафедрой биотехнологии и функционального питания ФГАУ ВО ДВФУ;

Клыков А.Г., доктор биол. наук, член-корреспондент РАН, заведующий лабораторией селекции зерновых и крупяных культур ФГБНУ «ФНЦ агrobiотехнологий Дальнего Востока им. А.К. Чайки»;

Момот Н.В., доктор вет. наук, почетный работник высшего профессионального образования РФ, профессор ФГБОУ ВО Приморская ГСХА;

Острошенко В.В., доктор с.-х. наук, профессор ФГБОУ ВО Приморская ГСХА;

Федоренко В.Ф., доктор техн. наук, профессор, Академик РАН, заслуженный деятель науки РФ, Почетный работник АПК РФ, директор ФГБНУ «Росинформагротех»;

Шишлов С.А., доктор техн. наук, профессор ФГБОУ ВО Приморская ГСХА;

Шульгина Л.В., доктор биол. наук, заведующая лабораторией биотехнологии гидробионтов ФГБНУ «Тихоокеанский научно-исследовательский рыбохозяйственный центр» (ТИНРО-Центр).

Редакционная коллегия:

Журавлёв Д.М., канд. техн. наук, декан инженерно-технологического института ФГБОУ ВО Приморская ГСХА;

Иванов А.В., канд. с.-х. наук, доцент ФГБОУ ВО Приморская ГСХА;

Ким И.В., канд. с.-х. наук, заведующая лабораторией диагностики болезней картофеля ФГБНУ «ФНЦ агrobiотехнологий Дальнего Востока им. А.К. Чайки»;

Мохань О.В., канд. с.-х. наук, заместитель директора по научной работе ФГБНУ «ФНЦ агrobiотехнологий Дальнего Востока им. А.К. Чайки»;

Наумова Т.В., канд. с.-х. наук, доцент, декан института землеустройства и агротехнологий ФГБОУ ВО Приморская ГСХА;

Павлова О.В., канд. с.-х. наук, доцент ФГБОУ ВО Приморская ГСХА;

Подвалова В.В., канд. с.-х. наук, доцент ФГБОУ ВО Приморская ГСХА;

Приходько О.Ю., канд. биол. наук, декан института лесного и лесопаркового хозяйства ФГБОУ ВО Приморская ГСХА;

Чугаева Н.А., канд. биол. наук, доцент, декан института животноводства и ветеринарной медицины ФГБОУ ВО Приморская ГСХА;

Шапарь М.С., канд. техн. наук, доцент ФГБОУ ВО Приморская ГСХА.

Периодическое печатное издание, журнал "Аграрный вестник Приморья" зарегистрирован Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций - свидетельство ПИ № ФС77-66532 от 21 июля 2016 г.

В запись о регистрации СМИ внесены изменения Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций в связи с изменением языка - регистрационный номер ПИ № ФС77-77551 от 31 декабря 2019 г.

СОДЕРЖАНИЕ

АГРОНОМИЯ И РАСТЕНИЕВОДСТВО

Бабинец Л.Е., Тимошинов Р.В., Кушаева Е.Ж., Дубков А.А., Юленкова Л.В. Влияние элементов технологии возделывания на урожайность сои сорта Сфера в условиях Приморского края	5
Бутовец Е.С., Страшненко Т.Н. Изучение сортов сои дальневосточной селекции в условиях Приморского края	10
Дубков А.А., Тимошинов Р.В., Кушаева Е.Ж., Бабинец Л.Е., Муругова Г.А. Возможность использования пивной дробины при возделывании ярового ячменя в условиях Приморского края	14
Иванова Е.П. Фракционный состав клетчатки в оценке качества современных кормов	17
Пискунов К.С., Рассохин П.В., Кочева Н.С. Определение эффективности фунгицида Аканто плюс при защите сои в условиях Приморского края	22
Пронюшкина А.С., Коваленко Т.К. Использование <i>Trichogramma ussuricum</i> против листогрызущих вредителей капусты на юге Дальнего Востока	26
Скалозуб О.М. Влияние агротехнических приемов и средств защиты растений на засоренность и урожайность клевера лугового первого года жизни	29

АГРОИНЖЕНЕРИЯ

Балабанов В.И., Базалий О.О., Иншаков С.В. Применение очистителей топливной системы двигателя	34
Бородин И.И., Солопов А.И. Конструктивные особенности устройства для производства субстрата для гидропоники на основе древесины	37
Иншаков С.В., Бородин И.А. Рабочий орган глубокого рыхления для предпосевной обработки почвы	39

ВЕТЕРИНАРИЯ И ЗООТЕХНИЯ

Траисов Б.Б., Есенгалиев К.Г., Ахметова А.К., Шарипова Э.К. Влияние скрещивания акжайкских мясо-шерстных овец с производителями разных пород на мясные качества баранчиков	45
Васильева Н.В. Влияние сервис-периода на молочную продуктивность голштиinizированных коров в ООО КХ «Виктория»	48
Косилов В.И., Калякина Р.Г., Толочка В.В., Салихов А.А., Ермолова Е.М. Экстерьерные особенности помесей симменталов с красным степным и черно-пестрым скотом	51
Косилов В.И., Калякина Р.Г., Толочка В.В., Губайдуллин Н.М., Кубатбеков Т.С., Гизатуллин Р.С. Возрастная динамика живой массы чистопородных и помесных бычков	55
Ежова О.Ю., Коркин Н.Р., Гадиев Р.Р., Галина Ч.Р. Принудительный откорм водоплавающей птицы	58
Янкина О.Л., Ким Н.А., Приходько А.Н., Николаевский И.С. Особенности роста молодняка лошадей в условиях круглогодичного пастбищного содержания	61

ПЕРЕРАБОТКА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ

Дуденко Г.А., Ивлева О.Е. Использование продуктов переработки картофеля в производстве хлеба	64
Ивлева О.Е., Дуденко Г.А. Совершенствование технологии производства изделий из слоеного теста	67
Митрополова Л.В., Ивлева О.Е., Дуденко Г.А. Влияние брусники на технологические свойства булки сдобной	71

CONTENTS

AGRONOMY AND CROP SCIENCE

Babinets L.E., Timoshinov R.V., Kushayeva E.J., Dubkov A.A., Yulenkova L.V. Influence of elements of technology yield crops in the conditions of the Primorsk region.....	5
Butovets E.S., Strashnenko T.N. Study of soy varieties of the far eastern selection in conditions of Primorskiy krai	10
Dubkov A.A., Timoshinov R.V., Kushaeva E.Zh., Babinets L.E., Murugova G.A. Opportunity to use brewing waste when cultivating spring barley in the conditions of the Primorsk region	14
Ivanova E.P. The fractional composition of fiber in the assessment of the quality of modern feed	17
Piskunov K.S., Rassohin P.V., Kocheva N.S. Effiduring soybean protection in conditions of Primorskiy kray ciency determination of fungicide Akanto plus	22
Pronyushkina A.S., Kovalenko T.K. Use of <i>Trichogramma ussuricum</i> against cabbage leaf-eating pests in the south of the russian Far East	26
Skalozub O.M. Influence of agricultural techniques and plant protection means on contamination and yield of red clover during the first year of life	29

AGROENGINEERING

Balabanov V.I., Basaly O.O., Inshakov S.V. Application of engine fuel system cleaners	34
Borodin I.I., Solopov A.I. Design features of a device producing a substrate of wood for hydroponics	37
Inshakov S.V., Borodin I.A. Working device of deep loosening for preseeding processing of the soil	39

VETERINARY SCIENCE AND ZOOTECHNICS

Traisov B.B., Esengaliev K.G., Akhmetova A.K., Sharipova E.K. Influence of crossing of akzhaik meat-wool sheep with manufacturers of different breeds on meat qualities of lambs	45
Vasilieva N.V. Influencing of the service period on the milk production of holsteined cows in farm Viktoria	48
Kosilov V.I., Kalyakina R.G., Tolochka V.V., Salikhov A.A., Ermolova E.M. Exterior features of the mixes of symmentals with red steppe	51
Kosilov V.I., Kalyakina R.G., Tolochka V.V., Gubaidullin N.M., Kubatbekov T.S., Bykova O.A. Age dynamics of living weight of pure and breeding gables	55
Ezhova O.Yu., Korkin N.R., Gadiev R.R., Galina CH.R. Forced fattening of waterfowl and black-motley cattle	58
Yankina O.L., Kim N.A., Prihodko A.N., Nikolaevsky I.S. Characteristics of growth of young horses in the conditions of year-round grazing	61

PROCESSING OF AGRICULTURAL PRODUCTS

Dudenko G.A., Ivleva O.E. Use of potato processing products in bread production	64
Ivleva O.E., Dudenko G.A. Improvement of technologies of production of products from layer test	67
Mitropolova L.V., Ivleva O.E., Dudenko G.A. Influence of liquarians on the technological properties of the bun	71

АГРОНОМИЯ И РАСТЕНИЕВОДСТВО

УДК 633.853.52:631.5(571.63)

ВЛИЯНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ ТЕХНОЛОГИИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ НА УРОЖАЙНОСТЬ СОИ СОРТА СФЕРА В УСЛОВИЯХ ПРИМОРСКОГО КРАЯ

Бабинец Л.Е., Тимошинов Р.В., Кушаева Е.Ж., Дубков А.А., Юленкова Л.В.

В статье представлены результаты исследований по изучению реакции растений сои сорта Сфера на изменение норм высева и способа посева в условиях Приморского края. Установлено, что для получения максимальной урожайности сорт сои Сфера рекомендуется высевать при рядовом посеве на 15 см с нормой высева 500-600 тыс. всхожих семян на 1 га, при широкорядном способе посева на 30 см с нормой высева 550 и 600 тыс. всхожих семян на 1 га. Наибольший коэффициент размножения сои сорта Сфера получен при посеве с нормой 300-350 тыс. всхожих семян на 1 га как на 15 см (1:22), так на 30 см (1:23).

Ключевые слова: соя, сорт, высота растений, урожайность, норма высева, способ посева, коэффициент размножения.

INFLUENCE OF ELEMENTS OF TECHNOLOGY YIELD CROPS IN THE CONDITIONS OF THE PRIMORSK REGION

Babinets L.E., Timoshinov R.V., Kushayeva E.J., Dubkov A.A., Yulenkova L.V.

The article presents the results of studies on the reaction of soybean plants of the Sfera variety to changing seeding rates and the method of sowing in the Primorsky Territory. It was established that in order to obtain maximum yield, the soybean variety Sphere is recommended to be sown with ordinary sowing at 15 cm with a sowing rate of 500-600 thousand germinating seeds per 1 ha, with a wide-row method of sowing at 30 cm with a sowing rate of 550 and 600 thousand germinating seeds on 1 ha. The highest breeding coefficient for soybeans of the Sfera variety was obtained when sowing seeds with a norm of 300-350 thousand germinating seeds per 1 ha for both 15 cm (1:22) and 30 cm (1:23).

Key words: soybean, variety, plant height, productivity, seeding rate, method of sowing, reproduction rate.

Соя – важнейшая сельскохозяйственная культура в агропромышленном комплексе Дальнего Востока [1]. Достоинства сои диктуются биохимическим составом семян и, прежде всего, высоким содержанием полноценного по аминокислотному составу белка в нём, специфической технологичностью из-за возможности возделывания её по зерновой (рядовой) и пропашной (широкорядной) технологии, способности повышать плодородие почвы за счет симбиотической фиксации азота из атмосферного воздуха [2].

В современной земледелии особую значимость приобретают агротехнические приёмы, которые позволяют наиболее полно использовать ресурсный потенциал почвы и предусматривают активное воспроизводство плодородия во времени [3]. К основным агротехническим приемам относятся норма высева и способ посева, они оказывают существенное влияние на формирование урожайности сои. Изреженные посевы детерминантных форм имеют низкое прикрепление бобов, что затрудняет уборку и при этом есть риск снижения урожая за счет недостаточности их количества на гектаре. Увеличение нормы

высева приводят к вытягиванию растений в рост и прикреплению нижнего боба выше, однако снижается развитие дополнительных стеблей, количество бобов и семян на растении. Увеличение плотности посевов имеет зависимость от влагообеспеченности. С улучшением водного режима почвы возрастает и продуктивность посевов [4]. Известно, что способ посева сои зависит от условий влагообеспеченности, биологических особенностей сорта, степени и характера засоренности поля, технической оснащенности хозяйства [5]. Поэтому выявление влияния нормы высева и способа посева на конкретный сорт является одним из основных направлений при изучении технологии возделывания сои.

Цель исследований – усовершенствование элементов технологии возделывания с применением оптимальных норм высева и способов посева сои сорта Сфера селекции ФГБНУ «ФНЦ агробиотехнологий Дальнего Востока им. А.К. Чайки».

Исследования проводились на полях отдела земледелия и агрохимии ФГБНУ «ФНЦ агробиотехнологий Дальнего Востока им. А.К. Чайки»

в 2018-2019 гг. с использованием полевого и лабораторно-полевого методов по общепринятым методикам [6].

В качестве объекта исследований использовали районированный сорт сои Сфера селекции ФГБНУ «ФНЦ агробиотехнологий Дальнего Востока им. А.К. Чайки», включенный в Государственный реестр селекционных достижений Российской Федерации и рекомендованный к использованию по 12 климатической зоне [7]. Сорт среднеспелый, период вегетации 119-121 сут., с высокой продуктивностью. Урожайность – 2,8-3,0 т/га. Растения среднерослые (70-75 см), высота прикрепления нижних бобов 14,7-16,2 см. Опушение редкое светло-серое, окраска бобов в период полной спелости – темно-серая, семена желтые со светлым рубчиком. Белок – 37,4-38,1 %, жир – 21,9-22,8 %. Масса 1000 зёрен – 180-190 г.

Изучали два способа посева – с междурядьем 30 см и 15 см при разных нормах высева – от 300 до 700 тыс. всхожих семян на гектар. Контролем являлся вариант с нормой высева 450 тыс. всхожих семян на 1 га с шириной междурядий 45 см, рекомендованный для Приморского края [8]. Площадь делянки – 20 м² в трёхкратной повторности. Фенологические наблюдения, учёт урожая и биометрические анализы снопов проводили согласно методике государственного сортоиспытания. Семенную продуктивность оценивали по коэффициенту размножения, который рассчитывали, как отношение числа собранных семян с 1 м² к количеству высеянных [9]:

$$К.р.с. = \frac{У \cdot А}{Н \cdot В},$$

где К.р.с. – коэффициент размножения семян, У – урожайность семян, Н – масса высеянных семян (ц), А – масса 1000 высеянных семян (г), В – масса 1000 семян в урожае (г).

Расчёт и обработка полученных данных проводились общепринятыми методами [10].

Посев проводили 24 (2018 г.) и 23 (2019 г.) мая. Семена сои протравливались за 2 недели до посева, далее вносили гербициды перед посевом и по вегетации. Уборку опытных делянок и учёт урожайности осуществляли прямым комбайнированием 10 октября комбайном Сампо-130.

Почва опытного участка – лугово-бурая отбеленная, тяжелосуглинистая. В почвенных пробах определялись следующие показатели, характеризующие агрохимические свойства почвы: органическое вещество (гумус) по Тюрину [11]; рН_{кCl} – ГОСТ 26483-85 [12]; подвижный фосфор и калий по методу Кирсанова – ГОСТ Р 54650-2011 [13].

Данные агрохимического анализа почвы опытного участка показывают, что реакция почвенной среды кислая (рН_{кCl} 5,0-5,4), гидролитическая кислотность 3,3-4,8 мг-экв на 100 г почвы,

обеспеченность подвижным фосфором – от низкой до средней (20-70 мг/кг), а обменным калием – высокая (139-193 мг/кг), содержание органического вещества (гумус) повышенное – 4,4 %.

Погодные условия в годы проведения исследований были разнообразными. Количество осадков за вегетационный период растений сои (май-сентябрь) варьировало от 752,4 (2018 г.) до 469,2 мм (2019 г.) при среднемноголетней норме 460 мм. Наибольшее количество осадков было в начале вегетационного периода (май), когда в 2018 году выпало 110,9 мм, при норме 51 мм, а в 2019 году в этот период выпало – 77,0 мм, или 151 % от нормы. При этом температура воздуха незначительно отличалась от среднемноголетних значений.

Исследования научных учреждений и производственная практика свидетельствуют о том, что способ посева сои в значительной степени определяется плодородием почвы, биологическими особенностями возделываемых сортов, системой машин [14]. Продуктивность растений зависит от взаимодействия комплекса факторов, включая агрометеорологические условия, питание растений, уровень агротехники, сортовые особенности и т.д. Каждому сорту характерна определённая высота растений, площадь листьев, число узлов и цветков и целый ряд других показателей [15]. О влиянии технологии возделывания сои сорта Сфера на продуктивность растений можно судить по структуре урожая. К элементам структуры урожая сои относятся такие показатели, как высота растений, высота прикрепления нижнего боба, количество бобов и семян на одном растении, масса 1000 штук семян.

Высота растений – признак, определяющий урожайность. В проведенных исследованиях высота растений в среднем за 2018-2019 гг. была наибольшей (63 см) при посеве с междурядьем на 15 см и нормой высева 500-600 тыс. всхожих семян на 1 га. Высота прикрепления нижнего боба является важным в технологическом отношении признаком. Определяет величину потерь при механизированной уборке урожая, так как при более высоком прикреплении нижнего боба уменьшаются потери зерна. В нашем опыте высота прикрепления нижнего боба у сои находилась в интервале от 7 до 9 см.

Одним из основных признаков, влияющих на продуктивность сои, является количество бобов на растении, он зависит от биологических особенностей сорта, почвенно-климатических условий и агротехники возделывания. Максимальное количество бобов на одном растении отмечено при посеве рядовым способом на 15 см – 33-37 шт. с нормой высева 500-600 тыс. всхожих семян на 1 га, а при способе посева с междурядьем 30 см – 42-45 шт. при норме высева 550 и 600 тыс. всхожих семян на 1 га (таблица 1).

Таблица 1 – Влияние норм высева и способа посева на структуру урожая в среднем за 2018-2019 гг.

Способ посева	Норма высева, тыс. всхожих семян на 1 га	Высота, см		Кол-во бобов, шт.	Кол-во семян, шт.	Масса 1000 семян, г
		растения	прикрепления нижнего боба			
45 см (контроль)	450	67 \pm 14	8 \pm 2	38 \pm 7	71 \pm 15	180 \pm 21
15 см	300	58 \pm 12	7 \pm 1	27 \pm 8	61 \pm 12	137 \pm 54
	350	63 \pm 11	8 \pm 1	28 \pm 9	62 \pm 11	138 \pm 56
	400	64 \pm 11	8 \pm 2	30 \pm 8	64 \pm 9	149 \pm 43
	450	60 \pm 17	7 \pm 1	32 \pm 7	59 \pm 26	152 \pm 45
	500	63 \pm 22	9 \pm 2	33 \pm 22	69 \pm 48	158 \pm 44
	550	61 \pm 28	8 \pm 3	33 \pm 25	69 \pm 57	171 \pm 26
	600	63 \pm 29	9 \pm 4	37 \pm 22	76 \pm 60	174 \pm 53
	650	65 \pm 15	8 \pm 1	40 \pm 16	85 \pm 33	179 \pm 25
30 см	700	67 \pm 13	7 \pm 1	43 \pm 18	86 \pm 46	171 \pm 30
	300	58 \pm 5	7 \pm 1	29 \pm 6	54 \pm 19	156 \pm 20
	350	56 \pm 15	8 \pm 2	32 \pm 6	62 \pm 11	148 \pm 41
	400	56 \pm 17	7 \pm 0	33 \pm 12	65 \pm 25	155 \pm 36
	450	57 \pm 18	8 \pm 2	35 \pm 14	66 \pm 31	165 \pm 21
	500	56 \pm 25	8 \pm 2	38 \pm 13	67 \pm 37	165 \pm 23
	550	61 \pm 27	9 \pm 4	42 \pm 21	77 \pm 56	162 \pm 36
	600	60 \pm 5	7 \pm 2	45 \pm 3	78 \pm 5	169 \pm 26
НСР ₀₅ фактор А НСР ₀₅ фактор В НСР ₀₅ фактор АВ		1,8 3,9 5,5	0,35 0,74 1,05	3,2 6,8 9,7	4,8 10,2 14,5	6,4 13,4 19,0

Наибольшее количество семян с одного растения отмечено при посеве рядовым способом на 15 см – 69-76 шт. было получено при норме высева 500-600 тыс. всхожих семян на 1 га и при посеве с междурядьем 30 см – 77-78 шт. при норме высева 550 и 600 тыс. всхожих семян на 1 га. Масса 1000 семян характеризует выполненность семян. Наибольшая масса 1000 семян получена при посеве широкорядным способом на 30 см и составила 182 г при норме высева 650 тыс. всхожих семян на 1 га, что выше контроля на 2 %.

Основным критерием эффективности сорта является его урожайность. В наших исследованиях по изучению способов и норм высева сои сорта Сфера в среднем за два года наибольшая урожайность – 16,5-17,5 ц/га была получена при обычном рядовом посеве на 15 см с нормой высева от 500 до 600 тыс. всхожих семян на 1 га, а при увеличении междурядья на 30 см с нормой высева 550 и 600 тыс. всхожих семян на 1 га – 15,5-16,5 ц/га, что выше контрольного варианта на 6-13 % (таблица 2).

Таблица 2 – Урожайность сои сорта Сфера в зависимости от способа посева и нормы высева

Вариант		Урожайность, ц/га			Отклонения от контроля	
Способ посева	норма высева, тыс. всхожих семян на 1 га	2018 г.	2019 г.	средняя	(±)	%
45 см (контроль)	450	16,0	15,0	15,5	-	100
15 см	300	12,0	11,0	11,5	-4,0	74
	350	12,0	12,0	12,0	-3,5	77
	400	10,0	10,0	10,0	-5,5	64
	450	10,0	11,0	10,5	-5,0	68
	500	15,0	18,0	16,5	1,0	106
	550	14,0	19,0	16,5	1,0	106
	600	16,0	19,0	17,5	2,0	113
	650	12,0	17,0	14,5	-1,0	94
700	13,0	14,0	13,5	-2,0	87	

Вариант		Урожайность, ц/га			Отклонения от контроля	
Способ посева	норма высева, тыс. всхожих семян на 1 га	2018 г.	2019 г.	средняя	(±)	%
30 см	300	10,0	11,0	10,5	-5,0	68
	350	10,0	13,0	11,5	-4,0	74
	400	10,0	11,0	10,5	-5,0	68
	450	10,0	10,0	10,0	-5,5	64
	500	11,0	14,0	12,5	-3,0	81
	550	16,0	15,0	15,5	0	100
	600	15,5	17,0	16,5	1,0	106
	650	16,5	16,0	16,0	0,5	103
	700	12,0	11,0	11,5	-4,0	74
	НСР ₀₅ фактор А	1,1	1,5			
	НСР ₀₅ фактор В	2,3	3,3			
	НСР ₀₅ фактор АВ	3,3	4,7			

Анализ данных по влиянию норм высева и способов посева показал, что наибольший коэффициент размножения семян сои был получен при норме высева 300-350 тыс. всхожих семян на 1 га, как при обычном рядовом посеве на 15 см, так и при способе посева с междурядьем на 30 см (1:22; 1:23), но при этом наблюдалось снижение массы 1000 семян до 137-156, что на 14-24 % ниже по сравнению с контролем (таблица 3).

Таблица 3 – Коэффициент размножения семян сои в зависимости от норм высева и способов посева

Вариант		Коэффициент размножения		
способ посева	норма высева, тыс. всхожих семян на 1 га	2018 г.	2019 г.	среднее за 2 года
45 см (контроль)	450	1:18	1:18	1:18
15 см	300	1:20	1:25	1:23
	350	1:22	1:22	1:22
	400	1:14	1:15	1:14
	450	1:11	1:18	1:15
	500	1:15	1:19	1:17
	550	1:13	1:18	1:16
	600	1:14	1:21	1:17
	650	1:10	1:18	1:14
30 см	700	1:10	1:12	1:11
	300	1:18	1:29	1:23
	350	1:16	1:30	1:23
	400	1:13	1:14	1:14
	450	1:12	1:15	1:13
	500	1:11	1:20	1:15
	550	1:13	1:19	1:16
	600	1:10	1:17	1:14
650	1:11	1:16	1:14	
700	1:11	1:10	1:11	

По результатам исследований можно сделать следующие выводы.

1. С целью получения максимальной урожайности при рядовом посеве на 15 см сорт сои Сфера рекомендуется высевать с нормой высева 500-600 тыс. всхожих семян на 1 га, при широкорядном способе посева на 30 см с нормой высева 550 и 600 тыс. всхожих семян на 1 га.

2. Для получения наибольшего коэффициента размножения сои сорта Сфера необходимо сеять с нормой высева 300-350 тыс. всхожих семян на 1 га как при рядовом посеве на 15 см, так и при посеве с междурядьем на 30 см (1:22; 1:23). Однако при этом отмечено снижение массы 1000 семян до 137-156, что на 14-24 % ниже по сравнению с контролем.

Список литературы

1. Чайка, А.К., Клыков, А.Г. Приоритетные направления в развитии агропромышленного комплекса Дальнего Востока России // Вестник ДВО РАН. – 2016. – № 2. – С. 24-30.

2. Шестакова, Н.А., Жирнова, И.А., Опетенко, Е.Ю. Продуктивность посевов сои в зависимости от способа посева и нормы высева в условиях сухостепной зоны Северного Казахстана // Матер. Республиканской науч.-теор. конф. «Сейфуллинские чтения-12: молодежь в науке - инновационный потенциал будущего» – 2016. – Т.1, ч.1. – С. 150-152.

3. Павлова, О.В. Влияние гумата калия на урожайность и качество семян сои сорта Иван Караманов в условиях Приморского края // Роль аграрной науки в развитии лесного и сельского хозяйства Дальнего Востока: матер. II Национальной (Всерос.) науч.-практ. конф., 26-27 ноября 2019: в 3-х ч.: Ч. I – Сельскохозяйственные

науки / ФГБОУ ВО Приморская ГСХА; отв. ред. С.В. Иншаков. – Уссурийск, 2019. – 225 с.

4. Фадеева, М.Ф., Воробьева, Л.В., Матвеева, О.Л. Нормы высева и способы посева раннего сорта сои северного экотипа «Памяти Фадеева» в условиях Чувашии // *Зернобобовые и крупяные культуры*. – 2019. – № 2 (30). – С. 62-66.

5. Перспективная ресурсосберегающая технология производства сои: метод. рекомендации. – М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2008 – 56 с.

6. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур / Гос. комиссия по сортоиспытанию с.-х. культур. – М., 1985. – Вып.1. – 194 с.

7. Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию. – Т. 1. Сорты растений. – М., 2018. – 483 с.

8. Система ведения агропромышленного производства Приморского края / РАСХН. ДВНМЦ. Приморский НИИСХ. – Новосибирск, 2001 – 364 с.

9. Коэффициент размножения семян // *Сельскохозяйственный энциклопедический словарь*. – М.: Сов. энциклопедия, 1989. – С. 251.

10. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта: (с основами статистической обработки результа-

тов исследований) / Б.А. Доспехов. – Стереотип. изд. перепечат. с 5-го изд., доп. и перераб. – М.: Альянс, 2014. – 351 с.

11. ГОСТ 26213-91. Почвы. Методы определения органического вещества. – М.: Изд-во Стандартов, 1991. – С.7.

12. ГОСТ 26483-85. Почвы. Определение рН солевой вытяжки, обменной кислотности, обменных катионов, содержания нитратов, обменного аммония и подвижной серы методами ЦИНАО. – М.: Изд-во Стандартов, 1985. – С. 6.

13. ГОСТ Р 54650-2011. Почвы. Определение подвижных соединений фосфора и калия по методу Кирсанова в модификации ЦИНАО. – М.: Изд-во Стандартов, 2013. – С. 11.

14. Акулов, А.С., Васильчиков, А.Г. Изучение элементов технологии возделывания новых сортов сои Зуша и Мезенка // *Зернобобовые и крупяные культуры*. – 2016. – № 1 (17). – С. 45-51.

15. Пигорев, И.Я., Данилова, Л.В. Влияние нормы высева на урожайность и качество семян сои на серых лесных почвах // *Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии*. – 2009. – № 3. – С. 57-59.

Сведения об авторах:

Бабинец Людмила Евгеньевна, младший научный сотрудник, федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный научный центр агробιοтехнологий Дальнего Востока им. А.К. Чайки», 692539, Приморский край, г. Уссурийск, п. Тимирязевский, ул. Воложенина, 30, тел. 8 (4234) 39-27-19, fe.smc_rf@mail.ru;

Тимошинов Роман Витальевич, канд. с.-х. наук, заведующий отделом земледелия и агрохимии, федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный научный центр агробιοтехнологий Дальнего Востока им. А.К. Чайки», 692539, Приморский край, г. Уссурийск, п. Тимирязевский, ул. Воложенина, 30, тел. 8 (4234) 39-27-19, fe.smc_rf@mail.ru;

Кушаева Елена Жоржевна, научный сотрудник, федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный научный центр агробιοтехнологий Дальнего Востока им. А.К. Чайки», 692539, Приморский край, г. Уссурийск, п. Тимирязевский, ул. Воложенина, 30, тел. 8 (4234) 39-27-19, fe.smc_rf@mail.ru;

Дубков Александр Алексеевич, научный сотрудник, федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный научный центр агробιοтехнологий Дальнего Востока им. А.К. Чайки», 692539, Приморский край, г. Уссурийск, п. Тимирязевский, ул. Воложенина, 30, тел. 8 (4234) 39-27-19, fe.smc_rf@mail.ru;

Юленкова Лариса Викторовна, агроном по семеноводству, федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный научный центр агробιοтехнологий Дальнего Востока им. А.К. Чайки», 692539, Приморский край, г. Уссурийск, п. Тимирязевский, ул. Воложенина, 30, тел. 8 (4234) 39-27-19, fe.smc_rf@mail.ru.

УДК 633.853.52:63:311

ИЗУЧЕНИЕ СОРТОВ СОИ ДАЛЬНЕВОСТОЧНОЙ СЕЛЕКЦИИ В УСЛОВИЯХ ПРИМОРСКОГО КРАЯ

Бутовец Е.С., Страшненко Т.Н.

Правильный выбор сорта – весьма эффективный и малозатратный прием, который способен обеспечить высокую и стабильную урожайность в зоне возделывания. Поэтому, целью научной работы было изучение и оценка показателей хозяйственно значимых признаков сортов сои дальневосточной селекции в условиях муссонного климата Приморского края. Исследования проводились в 2018-2019 гг. на экспериментальных полях лаборатории селекции сои ФГБНУ «ФНЦ агrobiотехнологий Дальнего Востока им. А.К. Чайки». В результате проведенной работы максимальная урожайность получена у сорта приморской селекции Сфера (20,3 ц/га), минимальная у хабаровского сорта – Батя (17,1 ц/га). По качественному составу семян выделены высокобелковые сорта Муссон и Негя; высокомасличные – Сфера и Пепелина. Иммунологическая экспертиза выявила среднюю устойчивость сортов к грибному заболеванию – септориоз.

Ключевые слова: соя, сорт, Приморский край, урожайность, белок, масло, грибные болезни.

STUDY OF SOY VARIETIES OF THE FAR EASTERN SELECTION IN CONDITIONS OF PRIMORSKIY KRAI

Butovets E.S., Strashnenko T.N.

Proper variety selection is an effective and a low-cost method that can provide high and stable yields in the area of cultivation. Therefore, the aim of the scientific work was to study and evaluate indicators of economically significant traits of soybean varieties of the Far Eastern selection in the monsoon climate of Primorskiy Krai. The studies were conducted in 2018-2019 in the experimental fields of the soybean breeding laboratory of the FSBSI "FSC of Agricultural Biotechnology of the Far East named after A. K. Chaika." As a result of the work, the maximum yield was obtained from the variety of the Primorskiy Krai selection Sphere (20.3 c/ha), the minimum - from the Khabarovsk variety Batya (17.1 c/ha). According to the qualitative composition of seeds, high protein varieties are Monsoon and Nega were distinguished; high-oil varieties - Sphere and Pepelina. Immunological examination revealed an average resistance of varieties to a fungal disease - septoria.

Key words: soy, variety, Primorskiy Krai, yield, protein, oil, fungal diseases.

Соя известна как культура многоцелевого использования, ее зерно и продукты его переработки широко используются в пищевой промышленности, и являются важнейшим белковым компонентом сбалансированной кормовой базы, без которой невозможно развитие интенсивного животноводства. Белок сои содержит полный набор необходимых для человека и животных незаменимых аминокислот, легко усваивается и по биологической ценности приближен к белкам мяса, молока и яиц. Этим и обусловлен особый статус этой культуры в мировом земледелии [7-9].

Дальний Восток РФ является перспективным производителем семян сои для внутреннего и внешнего рынков. Генетиками и селекционерами региона создаются сорта и гибриды с высоким генетическим потенциалом устойчивости, продуктивности и качества продукции [6]. Все это с учетом наличия оптимальных почвенно-климатических зон дает возможность обеспечить отечественного производителя сельскохозяйственной продукции ценным посевным материалом высокопродуктивных сортов сои.

В настоящее время заметно увеличилось количество сортов сои дальневосточной селекции в реестре селекционных достижений: из 104 сортов отечественного и зарубежного происхождения, допущенных к использованию в 12 регионе, 60 (57,7 %) – дальневосточных [12].

Базовым направлением селекции сои во всех селекционных учреждениях России остаётся создание традиционных (нетрансгенных) сортов с высоким генетическим потенциалом продуктивности. На территории Дальнего Востока работу в области создания новых высокоурожайных сортов сои, с повышенной устойчивостью к региональным стрессорам ведут несколько научно-исследовательских институтов региона: в Амурской области – ВНИИ сои, в Хабаровском крае – ДВНИИСХ, в Приморском крае – «ФНЦ агrobiотехнологий Дальнего Востока имени А.К. Чайки».

Успешное выращивание высоких урожаев сои определяется использованием лучших сортов, приспособленных к тем или иным конкретным условиям региона. Правильный выбор сорта –

весьма эффективный и малозатратный прием, который способен обеспечить высокую и стабильную урожайность в зоне возделывания.

В связи с этим была определена цель работы – изучить и оценить показатели хозяйственно значимых признаков сортов сои дальневосточной селекции при возделывании их в условиях муссонного климата Приморского края.

Работа проводилась в 2018-2019 гг. на экспериментальных полях лаборатории селекции сои ФГБНУ «ФНЦ агробиотехнологий Дальнего Востока им. А.К. Чайки», расположенных вблизи г. Уссурийск. В годы проведения опытов метеорологические условия были контрастными, но в основном они соответствовали биологическим потребностям сои. Из-за низкого температурного фона в июне и июле 2019 г., наблюдалось медленное развитие проростков сои, что повлекло формирование низкорослых растений и невысокой продуктивности. Недостаток солнечной энергии также отразился на урожайности сои, который обуславливался преобладанием пасмурных дней, т.к. фотосинтез является основополагающим фактором в формировании урожая.

Объектами исследований являлись районированные и допущенные к использованию по дальневосточной зоне возделывания сорта сои амурской (ВНИИ сои), хабаровской (ДВНИИСХ) и приморской селекции (ФГБНУ «ФНЦ агробиотехнологий Дальнего Востока им. А.К. Чайки») [2, 13].

Почва опытного участка – лугово-бурая отбеленная с тяжелым механическим составом. Агрохимическая характеристика пахотного слоя участка следующая: рН солевой вытяжки 5,0, гидролитическая кислотность 3,56 мг экв/кг почвы, N л.г. – 67,0 мг/кг почвы, P₂O₅ – 70,0 мг/кг почвы, K₂O – 108,0 мг/кг почвы, органическое вещество – 2,53 % [3]. Мощность корнеобитаемого слоя 20-25 см, пахотный горизонт подстилается тяжелыми водонепроницаемыми суглинками.

Соя выращивалась в соответствии с принятой для Приморского края агротехникой [1]. Опыт заложен по методике полевого опыта Б.А. Доспехова [5]. Площадь делянки в питомнике экологического испытания – 22,0 кв. м. Повторность опыта двукратная, расположение делянок систематическое.

Учёт пораженности грибными болезнями проводился на основе методических указаний по изучению устойчивости сои к грибным болезням [10]. Оценку продуктивности и учеты по основным хозяйственно ценным признакам проводили согласно методическим указаниям [11]. Определение содержания белка и масла в семенах сои на приборе Inframatic 9200 проводилось лабораторией агрохимических анализов ФГБНУ «ФНЦ агробиотехнологий Дальнего Востока имени А.К. Чайки». Полученные экспериментальные данные обработаны методом дисперсионного анализа по методике Б.А. Доспехова [5].

Закладка экологического испытания сои позволяет дать оценку, увидеть недостатки и преимущества сортов из разных эколого-географических зон происхождения, в сравнении с сортами данной территории. При анализе данных экологического испытания сои, отмечено варьирование величины урожайности от 17,3 до 20,3 ц/га, в зависимости от условий среды и наследственных особенностей сортов (таблица 1). Максимальная урожайность установлена у сорта приморской селекции Сфера (20,3 ц/га), период вегетации которого 117 дней; минимальная у хабаровского сорта – Батя (17,1 ц/га), период вегетации 112 дней. Среди инорайонных сортов прибавкой в урожайности (0,2 и 0,3 ц/га, соответственно), в сравнении со стандартом Приморская 4, отличились среднераннеспелый – Журавушка и среднеспелый – Нега (амурская селекция). Из представленного набора, сорт Журавушка сформировал семена большего калибра, что подтверждается показателем «масса 1000 зерен».

Таблица 1 – Характеристика сортов сои дальневосточной селекции, 2018-2019 гг.

Сорт	Урожайность, ц/га	Высота растений, см	Масса 1000 семян, г	Период вегетации, дней	Содержание в семенах, %	
					масла	белка
приморская селекция						
Приморская 4, ст.	18,5	74,6	165	117	22,7 / 420,0 *	37,3 / 690,0 *
Приморская 13	18,9	78,1	170	116	23,3 / 440,4 *	36,1 / 682,3 *
Приморская 81	18,4	67,3	180	112	23,0 / 423,2 *	36,8 / 677,1 *
Приморская 96	18,7	72,5	175	118	23,7 / 443,2 *	36,5 / 682,5 *
Приморская 86	19,1	72,2	185	122	23,2 / 443,1 *	37,1 / 708,6 *
Муссон	18,4	94,5	180	120	21,6 / 397,4 *	39,2 / 721,3 *
Сфера	20,3	81,1	180	117	24,6 / 499,4 *	35,5 / 720,6 *
хабаровская селекция						
Иван Караманов	17,6	73,8	170	111	23,4 / 411,8 *	37,2 / 654,7 *
Батя	17,1	60,0	180	112	24,0 / 410,4 *	36,2 / 619,0 *
Локус	17,5	69,0	130	108	22,1 / 386,7 *	38,6 / 675,5 *

Сорт	Урожайность, ц/га	Высота растений, см	Масса 1000 семян, г	Период вегетации, дней	Содержание в семенах, %	
					масла	белка
амурская селекция						
Журавушка	18,7	62,0	190	105	23,4 / 437,6 *	37,5 / 701,2 *
Пепелина	17,3	48,2	170	105	24,5 / 423,8 *	36,5 / 631,4 *
Нега	18,8	67,5	145	115	21,4 / 402,3 *	39,1 / 735,1 *
НСР _{0,95}	2,9					

Примечание: * - сбор с одного гектара (кг)

Результаты биохимического исследования показали, что средние показатели масличности и белковости в зависимости от происхождения не указывают на наличие какой-либо закономерности, так как в каждой из групп имеются сортообразцы как с низким, так и высоким их процентным содержанием в сравнении со стандартом. Следует отметить, что в условиях избытка осадков в годы изучения, сорта сои сформировали семена с повышенной относительной долей масла и с пониженной – белка.

В условиях Приморья максимальное процентное содержание белка в семенах сои (более 39,0 %) отмечено у сортов Муссон и Нега; масла (более 24,0 %) – Сфера и Пепелина. Учитывая невысокое содержание белка в семенах сорта Сфера (35,5 %), был получен один из максимальных показателей в опыте по сбору белка с одного гектара – 720,6 кг/га, благодаря высокой урожайности.

Муссонный климат Приморского края создает благоприятные условия для развития патоген-

ных грибов (высокая температура, влажность воздуха и почвы). Особую опасность представляют листовые формы грибных болезней сои, т.к. они снижают ассимиляционную поверхность растений, не позволяя им реализовать потенциальную урожайность сорта [4].

Изучение устойчивости сортов экологического испытания к местным популяциям патогенов проводилось на фоне естественного развития заболеваний. Все тестируемые сорта проявили себя к септориозу как среднеустойчивые, их поражение варьировало от 27,0 до 50,0 % (таблица 2). Можно отметить, что у 41,6 % образцов степень инфицирования септориозом была ниже, чем у стандарта. Менее устойчивыми к патогену оказались сорта хабаровской селекции. По устойчивости к пероноспорозу, три сорта сои – Приморская 96, Локус и Пепелина, превосходили стандарт Приморская 4 до 5,9 %. По результатам иммунологической оценки выявлены устойчивые к пероноспорозу образцы сои (61,5 % от общего числа).

Таблица 2 – Поражение листовыми формами грибных заболеваний сортов экологического испытания сои, 2018-2019 гг.

Сорт	Септориоз		Пероноспороз	
	степень поражения, %	иммунологическая характеристика	степень поражения, %	иммунологическая характеристика
приморская селекция				
Приморская 4, ст.	37,0	С	19,1	У
Приморская 13	38,0	С	38,5	С
Приморская 81	34,7	С	22,0	У
Приморская 96	36,5	С	19,0	У
Приморская 86	38,0	С	33,7	С
Муссон	35,6	С	33,8	С
Сфера	38,5	С	23,0	У
хабаровская селекция				
Иван Караманов	46,2	С	30,5	С
Батя	43,5	С	22,5	У
Локус	50,0	С	15,0	У
амурская селекция				
Журавушка	38,0	С	35,0	С
Пепелина	33,7	С	13,2	У
Нега	27,0	С	20,0	У

Примечание: У – устойчивый, С – среднеустойчивый

В результате проведенной работы установлено генетическое разнообразие по хозяйственно ценным признакам сортов сои дальневосточной селекции в условиях Приморского края. Выделена максимальная урожайность у сорта приморской селекции Сфера (20,3 ц/га), минимальная у хабаровского сорта – Батя (17,1 ц/га). Наибольший интерес в условиях Приморского края по качественному составу семян представляют высокобелковые сорта Муссон и Нега; высокомасличные – Сфера и Пепелина. Иммунологическая экспертиза выявила среднюю устойчивость сортов к грибному заболеванию – септориоз.

Сорта сои реагируют на условия произрастания по-разному, поэтому для каждого региона необходимо подбирать сорта, наиболее адаптированные к местным условиям и способные дать высокий урожай.

Список литературы

1. Адаптивные и прогрессивные технологии возделывания сои и кукурузы на Дальнем Востоке: метод. рекомендации / А.К. Чайка, В.А. Тильба, А.А. Моисеенко [и др.]. – Владивосток: Дальнаука, 2009. – 139 с.
2. Бутовец, Е.С. Адаптивный потенциал новых сортов сои приморской селекции // Современные технологии и техническое обеспечение производства и переработки сельскохозяйственных культур: сб. науч. тр./ФАНО, РАН, ДальНИИМЭСХ. – Благовещенск: Изд-во ДальГАУ, 2016. – С. 103-114.
3. Грицун, А.Т. Основы возделывания сои в Приморье. – Владивосток: Дальневост. кн. изд-во, 1981. – 160 с.
4. Дега, Л.А. Болезни и вредители сои на Дальнем Востоке / Л.А. Дега; науч. ред. А.П. Ващенко; Россельхозакадемия, ДВРНЦ, Примор. НИИСХ. – Владивосток: Дальнаука, 2012. – 97 с.
5. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта: (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б.А. Доспехов. – 5-е изд., перераб. и доп. – М.: Колос, 1985. – 416 с.
6. Зайцев, Н.И., Бочкарев Н.И., Зеленцов С.В. Перспективы и направления селекции сои в России в условиях реализации национальной стратегии импортозамещения // Масличные культуры. – 2016. – Вып. 2 (166). – С. 3-11.
7. Кривошлыков, К.М., Рощина Е.Ю., Козлова С.А. Анализ состояния и развития производства сои в мире и России // Масличные культуры. – 2016. – Вып. 3 (167). – С. 64-69.
8. Кривошлыков, К.М., Рощина Е.Ю. Современные тенденции рынка сои в мире и в России // Масличные культуры. – 2016. – Вып. 2 (166). – С. 68-72.
9. Левкина, О.В., Васильев В.В. Современные тенденции развития мирового соевого рынка // Вестник белорусской государственной сельскохозяйственной академии. – 2017 г. – №3. – С. 12-18.
10. Методические указания по изучению устойчивости сои к грибным болезням / сост. Н.И. Корсаков, А.М. Овчинникова, В.М. Мизева; ВАСХНИЛ, ВИР. – Л., 1979. – 46 с.
11. Соя. Методические указания по селекции и семеноводству / сост. Н.И. Корсаков, Ю.П. Мякушко. – Л.: ВИР, 1975. – 159 с.
12. Федеральное государственное бюджетное учреждение «Государственная комиссия Российской Федерации по испытанию и охране селекционных достижений» (ФГБУ «Госсорткомиссия») [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://gossortrf.ru/gosreestr.html> (дата обращения 22.10.2019 г.)
13. Фокина, Е.М., Беляева Г.Н., Титов С.А. Практические результаты селекционных исследований по сое в Амурской области // Дальневост. аграр. вестн. – 2018. – № 2. – С. 60-66.

Сведения об авторах:

Бутовец Екатерина Сергеевна, канд. с.-х. наук, старший научный сотрудник с исполнением обязанностей заведующего лабораторией селекции сои, Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный научный центр агробιοтехнологий Дальнего Востока им. А.К. Чайки», 692539, Российская Федерация, Приморский край, г. Уссурийск, п. Тимирязевский, ул. Воложенина, 30, тел. 8 (4234) 39-23-90, факс 8 (4234) 39-24-00, e-mail: otdelsoy@mail.ru;

Страшненко Татьяна Николаевна, лаборант-исследователь лаборатории селекции сои, Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный научный центр агробιοтехнологий Дальнего Востока им. А.К. Чайки», 692539, Российская Федерация, Приморский край, г. Уссурийск, п. Тимирязевский, ул. Воложенина, 30, тел. 8 (4234) 39-23-90, факс 8 (4234) 39-24-00, e-mail: otdelsoy@mail.ru.

УДК 631.879.3:663.4:633.16(571.63)

ВОЗМОЖНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПИВНОЙ ДРОБИНЫ ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ ЯРОВОГО ЯЧМЕНЯ В УСЛОВИЯХ ПРИМОРСКОГО КРАЯ

Дубков А.А., Тимошинов Р.В., Кушаева Е.Ж., Бабинец Л.Е., Муругова Г.А.

В статье приводятся данные результатов использования пивной дробины при возделывании ярового ячменя сорт Приморский 44 в условиях Приморского края. Выявлено, что применение пивной дробины в посевах ярового ячменя влияет на кустистость, урожайность, белковость, натуру зерна. Прибавка к урожайности, при применении пивной дробины составляла до 50 % однако, в этих вариантах отмечена низкая устойчивость к полеганию растений ярового ячменя.

Ключевые слова: пивная дробина, яровой ячмень, дефекат, урожайность, белковость, натура зерна.

OPPORTUNITY TO USE BREWING WASTE WHEN CULTIVATING SPRING BARLEY IN THE CONDITIONS OF THE PRIMORSK REGION

Dubkov A.A., Timoshinov R.V., Kushaeva E.Zh., Babinets L.E., Murugova G.A.

The article presents the results of the use of brewing waste when cultivating spring barley, variety Primorsky 44 in the Primorsky Territory. It has been revealed that the use of brewing waste in crops of spring barley affects bushiness, productivity, protein content, grain nature. The yield increase, when using brewing waste, was up to 50%, however, in these variants, low resistance to lodging of spring barley plants was noted.

Key words: brewing waste, spring barley, defecate, yield, protein content, grain nature.

Ячмень – культура с широким спектром достоинств. В индустриально развитых странах и в нашей стране он является важной кормовой, продовольственной и технической культурой.

Зерно ячменя является сырьем для пивоварения и в этом плане он среди других культур вне конкуренции [1].

Ежегодно в мире производится большое количество пива. Предприятия, занимающиеся пивоварением, производят в не меньшем количестве различных продуктов переработки, основная часть которых состоит из дробленого солода, пыли, шелухи, промывных вод, остаточных пивных дрожжей и других отходов. Основной массой отходов является пивная или солодовая дробина, которая составляет 82-87 %. Во многих отраслях практически все производственные компании стараются соответствовать современным экологическим требованиям и создавать стратегии безотходного производства [2].

Пивная дробина – гуща светло-коричневого цвета со специфическим запахом и вкусом ячменного солода, характеризуется высоким содержанием органических и минеральных веществ [3]. Пивную дробину в свежем и высушенном виде активно применяют в качестве корма для скота [4].

Выявлено, что пивная дробина действует также как мелиорант при внесении в солонцы и солонцовые почвы, вызывая временную мелиорацию почв. Она изменяет соотношение в почве между количествами нормальной соды, очень

ядовитой для растений, и значительно менее ядовитой двууглекислой соды. Этому процессу способствует свободная углекислота, выделяющаяся при разложении органических веществ. Пивная дробина способствует также самомелиорации карбонатных почв. Выделяющийся при разложении органики газ переводит нерастворимые карбонаты почвы в бикарбонаты, в результате чего выделяется активный свободный катион кальция, вытесняющий катион натрия из поглощенного состояния, переводя его в раствор. Тем самым активизируются доступные мелиорирующие свойства самой почвы. После внесения пивной дробины наступает также пролонгация мелиорирующего эффекта, так как органические вещества подвергаются дальнейшему окислению, в результате чего почва подкисляется.

С новым удобрением-мелиорантом, кроме органического вещества, в почву вносятся макро- и микроэлементы, необходимые для роста и развития растений (кальций, фосфор, натрий, железо, цинк, медь). Причем пивная дробина как отход пищевого производства содержит макро- и микроэлементы в незначительных количествах, что обеспечивает при определенных дозах внесения соблюдение условий нормирования по данным веществам в почве [5].

Цель – изучить влияние пивной дробины на развитие ярового ячменя в условиях Приморского края.

Задачи исследования:

- оценить влияние применения пивной дробины

на биометрические показатели и урожайность ярового ячменя;

- установить изменение биохимических показателей зерна при возделывании ярового ячменя с использованием пивной дробины.

Полевой опыт заложен в ФГБНУ «ФНЦ агробiotехнологий Дальнего Востока им А.К. Чайки» Уссурийского района Приморского края в 2019 г. Схема опыта включает следующие варианты: контроль (без внесения пивной дробины); пивная дробина 80 т/га; пивная дробина 80 т/га с внесением дефеката 8 т/га. Пивную дробину и дефекат вносили вручную перед посевом ярового ячменя. Площадь делянки 20 м², повторность трёхкратная. Уборка проводилась прямым комбайнированием комбайном «Сампо 130».

Технология возделывания ярового ячменя общепринятая для Приморского края [1]. Для исследования был взят районированный сорт ярового ячменя Приморский 44. Колос средней плотности, жёлтого цвета, остистый, ости нежные, слабо зазубренные, равны колосу, в период полного колошения имеют серо-фиолетовый оттенок. Зерно жёлтое, имеет слабый зеленова-

тый оттенок, крупное и выровненное, форма его ближе к ромбической. Масса 1000 зерен 42-50 г, плёнчатость низкая (8-10 %). Высота растений 75-85 см, содержание белка в зерне 11,5-13,5 %, крахмала – 60 %, устойчив к полеганию, сорт кормового направления [6].

Биометрические измерения проводили по методике ГСИ. Определялась урожайность, структура урожая, натура зерна (ГОСТ 10840-64), [7] и содержание белка («Инфраскан-3150»). Оценка устойчивости к полеганию проведена в соответствии с методическими указаниями по изучению и сохранению мировой коллекции ячменя и овса [8].

В результате зерно было мелким и легковесным (щуплым), отмечена высокая кустистость, 5 продуктивных стеблей на 1 растении, высота растений варьировалась от 90 до 100 см в зависимости от варианта опыта, наибольшую высоту показал вариант с применением пивной дробины и составил 108 см, контрольный вариант составлял 90 см. Количество зерен с одного растения варьировало от 60 до 105 шт. в контрольном варианте и с внесением пивной дробины соответственно (таблица 1).

Таблица 1 — Влияние пивной дробины на биометрические показатели ярового ячменя сорта Приморский 44

Вариант опыта	Количество растений, шт. м ²	Количество продуктивных стеблей, шт	Высота растений, см	Длина колоса, см	Количество зёрен с 1 растения, шт.
Контроль	48	3	90	8	60
Пивная дробина	49	5	108	9	105
Пивная дробина + дефекат	47	5	103	9	100

Сравнительный анализ полученных данных показал, что пивная дробина влияет на качество зерна и урожайность ярового ячменя.

Масса 1000 семян в контрольном варианте составила 40 г, в вариантах с применением пивной дробины и пивной дробины с внесением дефеката составила 30 и 28 г соответственно. Было отмечено снижение показателя натуры зерна по отношению к контрольному варианту в вариантах с применением пивной дробины на 104 г/дм³. Наименьший показатель натуры зерна был выявлен в варианте, где применяли пивную дробину с совместным внесением дефеката, снижение составило 110 г/дм³, этот показатель соответствует III классу качества зерна согласно ГОСТ 28672-2019 [9]. Прибавка урожайности ярового ячменя в зависимости от применения как чистой пивной дробины, так и с добавлением дефеката была в пределах 44-50 %. Следует отметить, что урожайность зерна увеличилась в варианте, где применялась пивная дробина, но с другой стороны отразилось на его качестве.

Степень устойчивости и полеганию определялись глазомерно по шкале от 1-9. Наибольший балл (5-6) показал контрольный вариант без внесения пивной дробины и дефеката, растения были наклонены, часть из них, находились почти в вертикальном положении. В варианте, где применялась пивная дробина в чистом виде и пивная дробина с добавлением дефеката, степень устойчивости к полеганию составила 1-2 балла. Растения лежали на земле в разных направлениях, колосья лежали на других растениях (таблица 2).

Качество зерна ярового ячменя определяется, прежде всего, его целевым назначением. Высокое содержание белка в зерне, выращиваемом для пищевых или фуражных целей, является основным показателем его качества. В зерне пивоваренного ячменя, напротив, содержание белка не должно превышать 12,0 %, согласно ГОСТ 5060-86 [10].

Наибольшее содержание белка в зерне было в том варианте, где применялась пивная дробина

вместе с дефекатом, и составило 14,9 %, в отличии от контроля – 10,9 %. Так как этот сорт ярового ячменя (Приморский 44) имеет кормовое назначение, то содержание белка в зерне, увеличение которого наблюдалось в варианте с

использованием пивной дробины и дефеката, является важным показателем. По результатам анализа в этом варианте прирост составил 36,7 % по отношению к контрольному варианту (таблица 3).

Таблица 2 – Влияние внесения пивной дробины на урожайность и степень устойчивости к полеганию ярового ячменя сорта Приморский 44

Вариант опыта	Масса 1000 семян, г	Натура зерна, г/дм ³	Урожайность, т/га	Отклонение урожайности ± %	Устойчивость к полеганию, балл
Контроль	40	665	1,8	-	5-6
Пивная дробина	30	561	2,7	+50,0	1-2
Пивная дробина + дефекаат	28	555	2,6	+44,4	1-2
НСР ₀₅	4,8	44	0,3	-	-

Таблица 3 – Содержание белка и крахмала в зерне ярового ячменя сорта Приморский 44

Вариант	Белок, %	Отклонение от контроля, %	Крахмал, %	Отклонение от контроля, %
Контроль	10,9	-	53,4	-
Пивная дробина	13,9	+27,5	47,0	11,9
Пивная дробина + дефекаат	14,9	+36,7	44,7	16,2
НСР ₀₅	1,6	-	-	-

Таким образом, применение пивной дробины при возделывании ярового ячменя в условиях Приморского края является возможным, но не однозначным ввиду того, что качество продуктов растениеводства является весьма многоплановым. В опыте были проанализированы основные биометрические показатели. Из чего следует, что внесение пивной дробины при возделывании ярового ячменя влияет на кустистость растений, натуру зерна и урожайность.

Анализ белковости зерна показал, что наибольшее содержание белка в зерне было при применении пивной дробины совместно с дефекаатом в дозе 80 т/га и 8 т/га соответственно.

Список литературы

1. Система ведения агропромышленного производства Приморского края / РАСХН, ДВНМЦ, Примор. НИИСХ. – Новосибирск, 2001. – 363 с.
2. Третьяк, Л.Н., Ребезов М.Б. Преобразования пивоваренного сырья в ходе технологического процесса // Учёные записки института сельского хозяйства и природных ресурсов / Новгород. гос. ун-т. – Великий Новгород: НовГУ, 2009. – Т. 18, вып. 1. – С. 53-56.
3. Доронина, А.С., Лиходумова М.А., Прохасько Л.С. Актуальные решения утилизации

отходов пивоваренной промышленности // Молодой ученый. – 2014. – № 9. – С. 133-135. – URL: <https://moluch.ru/archive/68/11511/> (дата обращения 12.11.2019).

4. Пивная дробина. – URL: <https://agroservers.ru/b/pivnaya-drobina-886000.htm> (дата обращения 19.11.2019 г.).

5. Инновации бизнесу. Пивная дробина – органическое удобрение и мелиорант почв. – URL <http://www.ideasandmoney.ru/Ntrr/Details/141545> (дата обращения 22.11.2019 г.)

6. Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию. – Т. 1. Сорта растений: официальное изд. – М.: Росинформгротех, 2019. – 516 с.

7. ГОСТ 10840-2017 Зерно. Метод определения натуре. – Введ. 2019-01-01. – М.: Стандартинформ, 2017. – 8 с.

8. Методические указания по изучению и сохранению мировой коллекции ячменя и овса / сост. И.Г. Лоскутов, О.Н. Ковалева, Е.В. Блинова; ВИР. – Л., 2012. – 63 с.

9. ГОСТ 28672-2019 Ячмень. Технические условия. – Введ. 2020-10-01. – М.: Стандартинформ, 2019. – 8 с.

10. Особенности питания и удобрения ячменя. – URL: <https://www.activestudy.info/osobennosti-pitaniya-i-udobreniya-yachmenya/> (дата обращения 21.11.2019 г.).

Сведения об авторах:

Дубков Александр Алексеевич, научный сотрудник, федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный научный центр агробиотехнологий Дальнего Востока им. А.К. Чайки», 692539, Приморский край, г. Уссурийск, п. Тимирязевский, ул. Воложенина, 30, тел. 8 (4234) 39-27-19, fe.smc_rf@mail.ru;

Тимошинов Роман Витальевич, канд. с.-х. наук, заведующий отделом земледелия и агрохимии, федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный научный центр агробιοтехнологий Дальнего Востока им. А.К. Чайки», 692539, Приморский край, г. Уссурийск, п. Тимирязевский, ул. Воложенина, 30, тел. 8 (4234) 39-27-19, fe.smc_rf@mail.ru;

Кушаева Елена Жоржевна, научный сотрудник, федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный научный центр агробιοтехнологий Дальнего Востока им. А.К. Чайки», 692539, Приморский край, г. Уссурийск, п. Тимирязевский, ул. Воложенина, 30, тел. 8 (4234) 39-27-19, fe.smc_rf@mail.ru;

Бабинец Людмила Евгеньевна, младший научный сотрудник, федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный научный центр агробιοтехнологий Дальнего Востока им. А.К. Чайки», 692539, Приморский край, г. Уссурийск, п. Тимирязевский, ул. Воложенина, 30, тел. 8 (4234) 39-27-19, fe.smc_rf@mail.ru;

Муругова Галина Александровна, канд. с.-х. наук, старший научный сотрудник, лаборатория селекции зерновых и крупяных культур, федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный научный центр агробιοтехнологий Дальнего Востока им. А.К. Чайки», 692539, Приморский край, г. Уссурийск, п. Тимирязевский, ул. Воложенина, 30, тел. 8 (4234) 39-27-19, fe.smc_rf@mail.ru.

УДК 636.2.085

ФРАКЦИОННЫЙ СОСТАВ КЛЕТЧАТКИ В ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА СОВРЕМЕННЫХ КОРМОВ

Иванова Е.П.

Согласно современным подходам к определению качества корма, стандартный анализ корма в настоящее время должен включать нейтрально-детергентную (НДК) и кислотно-детергентную (КДК) клетчатки. Рассмотрен фракционный состав углеводов в образцах зеленой массы тимофеевки и овса, отобранных на опытном поле ФГБОУ ВО Приморская ГСХА. Анализ проведен ООО Научно-испытательный центр «Черкизово», г. Москва на автоматическом анализаторе клетчатки ANKOM A2000. Установлено, что сумма гемицеллюлоз и целлюлозы у многолетней культуры тимофеевки выше и составила 69 % против 62 % у однолетней культуры овса. Усвояемость корма из тимофеевки будет ниже (ADF 29,6 % против 11 % у овса). Корм из тимофеевки содержит 75,1 % NDF, на 6,6 % уступает корм из овса. По содержанию лигнина растительная масса тимофеевки и овса различается не значительно.

Ключевые слова: нейтрально-детергентная клетчатка, кислотно-детергентная клетчатка, кислотно-детергентный лигнин, гемицеллюлоза, целлюлоза.

THE FRACTIONAL COMPOSITION OF FIBER IN THE ASSESSMENT OF THE QUALITY OF MODERN FEED

Ivanova E.P.

According to the modern approaches to determine the quality of feed, standard feed analysis should include the neutral-detergent (NDF) and acid-detergent (ADF) fiber. The fractional composition of carbohydrates in samples of green mass in Timofeevka and oat, selected in the experimental field of the Primorskaya GSHA, is considered. The analysis was carried out by Cherkizovo Research and testing center LLC, Moscow on an automatic fiber analyzer ANKOM A2000. It was found that the sum of hemicelluloses and cellulose in the perennial culture of timofeevka is higher and amounted to 69 % against 62 % in the annual culture of oats. The assimilability of feed of *Phleum pratense* L. will be lower (ADF 29.6 % vs. 11 % for *Avena sativa*). *Phleum pratense* L. feed contains 75.1 % NDF, 6.6% less than oat feed. As for the content of lignin, the plant mass of *Phleum pratense* L. and *Avena sativa* does not differ significantly.

Key words: neutral-detergent fiber, acid-detergent fiber, acid-detergent lignin, hemicellulose, cellulose.

XXI век – век стремительного развития новых прогрессивных биотехнологий, знание которых становится неотъемлемой частью средств управ-

ления и деловой активности, формирования нового образа жизни. По-новому необходимо решать экологические проблемы, создавать

новые источники энергии, продукты питания [10].

Одним из основных источников энергии и преобладающим компонентом растительных кормов являются углеводы.

Углеводный комплекс вегетативных органов трав представлен сахарами, фруктозанами, крахмалом, гемицеллюлозой, пентозанами, клетчаткой [16].

Клетчатка – важный показатель качества корма. При переваривании пищи сырая клетчатка помогает разрыхлению корма, делая его более доступным пищеварительным сокам [11]. Несомненно, что клетчатка имеет решающее значение для сбалансированного корма. Требования к содержанию клетчатки в современных кормах возрастают. Для моногастральных животных правильное соотношение фракций клетчатки улучшает использование комбикорма, тогда как для жвачных животных клетчатка является важной частью метаболизма в рубце.

Однако повышенное содержание клетчатки в кормах снижает их питательную ценность, что подтверждает отрицательная корреляция с содержанием белка ($r = -0,348$) [17]. Основным лимитирующим фактором в потреблении жвачными животными большого количества объемистых кормов является наличие в растениях клетчатки, снижающей переваримость питательных веществ, что тормозит процесс освобождения рубца от корма [4]. Клетчатка является определяющим фактором для гидролиза всех пищевых ингредиентов в корме. Растительная клетчатка поступает из материала, составляющего клеточные оболочки. Там присутствуют такие компоненты клетчатки, как целлюлоза, гемицеллюлоза и лигнин. Остальное представляет собой нерасщепленный белок, пектин, воду и золу.

Уровень грубых кормов (клетчатки) в рационе является важным фактором, влияющим на потребление, переваримость и использование энергии перевариваемых веществ. Главной составной частью этих кормов являются структурные углеводы [15].

Несмотря на то, что жвачные животные обладают сложной системой, приспособленной к перевариванию клетчатки, она далеко не полностью усваивается пищеварительным трактом. Причиной тому могут являться вид корма, структура рациона, степень лигнификации растения, физиологическое состояние животных, технология приготовления кормов и ряд других. В опытах *in vitro* установлено, что переваримость целлюлозы достоверно выше у бобовых растений, чем злаковых. Гемицеллюлозы люцерны имеют большую переваримость, чем ежи сборной.

Одним из основных факторов, влияющих на переваримость клетчатки в целом и ее составляющих, является лигнин. Установлена отрица-

тельная корреляция между содержанием лигнина в клеточных стенках сена и переваримостью целлюлозы и гемицеллюлоз. Вопрос о том, насколько переваривается сам лигнин до сих пор остается открытым.

Используемый на протяжении ста лет показатель содержания сырой клетчатки утратил свое значение. Негативной стороной показателя сырой клетчатки является то, что с увеличением ее уровня в рационе происходит снижение переваримости, а значит и энергетической ценности корма. Однако жвачные животные в состоянии переваривать большое количество гемицеллюлоз и целлюлозы кормов. А их возможность переваривать сырую клетчатку ограничивается объемом желудочно-кишечного тракта и содержанием лигнина в рационе. Таким образом, сырая клетчатка дает лишь приблизительное представление о различиях в степени переваримости кормов.

Учитывая важную роль клетчатки, современные подходы к определению качества корма и его питательности, предлагают введение новых параметров для характеристики качества кормов. Согласно этим подходам, стандартный анализ корма в настоящее время должен включать вместо общепринятой «сырой клетчатки» – «нейтрально-детергентную (НДК)» и «кислотно-детергентную (КДК) клетчатки».

Углеводы, входящие в состав растений, можно разделить на две основные группы: неструктурные или легкогидролизуемые – внутриклеточные углеводы (сахар и крахмал) и структурные или трудногидролизуемые углеводы, составляющие клеточную стенку растений (целлюлоза, гемицеллюлоза и лигнин) [13]. Содержание структурных углеводов в рационах животных определяется показателями нейтрально-детергентной (НДК) и кислотно-детергентной (КДК) клетчаток. От потребления и степени переваривания структурных углеводов во многом зависит энергообеспеченность организма коров, а также количество и качество молочного жира. Клетчатка оказывает механическое воздействие на рецепторы преджелудков, стимулируя всю пищеварительную систему в целом [9,14]. Наличие оптимального содержания НДК в рационах является стимулом жвачки, выделения слюны, обладающей буферными свойствами, что ведет к снижению кислотности рубца и предупреждению развития ацидоза.

Установлено, что уровень НДК в корме связан с потреблением сухого вещества, а показатель КДК с переваримостью. При этом каждый корм имеет свою степень распадаемости НДК в рубце. Трудно расщепляемая НДК остается в рубце дольше, снижая общее потребление корма. Корма с быстро деградируемой НДК проходят

через желудочно-кишечный тракт с большей скоростью, способствуя повышенному потреблению корма [4].

Специалисты по кормлению скота используют нейтрально-детергентную клетчатку (NDF), кислотно-детергентную клетчатку (ADF) и кислотно-детергентный лигнин (ADL) в качестве показателей энергии рациона и потребления, особенно для рационов жвачных животных. В результате эти фракции клетчатки заменили сырую клетчатку (CF) в составе рациона во многих частях мира. Сегодня значения ADF и NDF часто используются для оценки количества фуража, которое может перевариваться животными, общего количества усваиваемых питательных веществ и других энергетических характеристик, а также относительной ценности корма (индекс, используемый для предоставления правильного корма для конкретных показателей продуктивности и состояния животных), для оценки стоимости сена, а также развития навыков сбора и хранения урожая.

Детергентная система анализа кормов была разработана Питером Ван Соестом в Министерстве сельского хозяйства США в 1960-х годах и сегодня является одним из самых важных наборов анализов кормов в питании животных. Метод основан на разделении корма на две фракции: растворимую в нейтральном детергенте и представляющую наиболее переваримую часть корма, состоящую из белков, жиров, углеводов; и нерастворимую в нейтральном детергенте и представляющую плохо переваримую часть корма клеточных стенок, состоящих из гемицеллюлозы, целлюлозы и лигнина, лигнифицированного азота и нерастворимой золы. Таким образом, нейтрально-детергентной клетчаткой (НДК) является сумма структурных углеводов клеточной стенки, состоящих из гемицеллюлозы, целлюлозы и лигнина, а кислотно-детергентной клетчаткой (КДК) – целлюлоза + лигнин.

Концепция анализа детергентной клетчатки заключается в том, что растительные клетки можно разделить на менее перевариваемые клеточные стенки (содержащие гемицеллюлозу, целлюлозу и лигнин) и в основном перевариваемые клетки (содержащие крахмал и сахара).

Эти два компонента можно разделить с использованием двух детергентов: нейтрального детергента и кислотного детергента. Нейтрально-детергентная клетчатка – хороший показатель объема и, следовательно, поступления корма. Кислотно-детергентная клетчатка является хорошим показателем усвояемости и, следовательно, поступления энергии.

Нейтрально-детергентная клетчатка (NDF) – значение NDF представляет собой общую массу клеточных стенок, которая состоит из фракции

ADF плюс гемицеллюлозы. Значения NDF важны, поскольку они отражают количество фуража, которое может потреблять животное. По мере увеличения доли NDF потребление сухого вещества обычно уменьшается.

Кислотно-детергентная клетчатка (ADF) – значение ADF относится к частям клеточных стенок фуража, состоящих из целлюлозы и лигнина. Эти значения важны, поскольку связаны со способностью животного переваривать фураж. По мере увеличения ADF способность к перевариванию или усвояемость фуража уменьшается. Количественно ADF достаточно хорошо коррелирует с содержанием энергии в корме, поэтому этот параметр иногда используют в формулах регрессии для расчета перевариваемой энергии. В дополнение к ADF для балансирования рациона используется параметр, определяющий количественное содержание лигнина в корме как показатель переваримости клетчатки, позволяющий оценить переваримость всего рациона в целом. Кислотно-детергентный лигнин (ADL) – доля лигнина в ADF.

Уровни содержания НДК, КДК в рационах коров, предложенные Д.Р. Мертенсом, предусматривают НДК для коров с удоем более 29 кг в сутки 27%, КДК не более 21 %, с удоем 21-29 кг – НДК и КДК соответственно 33 % и 24 %, с удоем 14-20 кг – 39 % и 28 % [6]. По данным Е.Л. Харитоновой и других, содержание НДК в рационах лактирующих коров с годовой продуктивностью 6,5 тыс. кг молока составляет в первые 100 дней лактации 35-40 %, вторые 100 дней – 43-45 %, третьи 100 дней – 47 %, в сухостое – 45-48 % [12].

Исследованиями установлен оптимальный уровень НДК в рационах коров после 100 дней лактации, находящийся в границах 32,0-37,0 % и КДК – 25,0-25,5 % от сухого вещества, так как в зависимости от состава рациона он обеспечивает высокий уровень молочной продуктивности (20-22 кг в сутки), высокое содержание массовой доли жира и массовой доли белка в молоке, большее отложение питательных веществ в теле (лучшее восстановление упитанности после раздоя) [7].

Опытами, проведенными в Мурманской области, установлено, что некоторые корма с высоким содержанием НДК обладают более высокой энергетической ценностью, чем корма с низким содержанием НДК. В сенаже из многолетних трав содержание НДК колеблется в пределах от 14,35 до 23,71% при близких значениях распадемости в рубце. Содержание НДК в силосе из многолетних трав выше на 8,4 %, чем в силосе из однолетних трав. Определено, что при снижении НДК в рационе опытных коров до 37,0 % увеличивается переваримость питательных веществ рациона, нормализуется азотистый обмен, усиливает-

ся микробиологическая активность в рубце, повышается продуктивность [5].

В опытах на бычках, получавших люцерну, установлены минимальные и максимальные границы КДК в рационе – 224 и 470 г/кг сухого вещества соответственно.

Продуктивность животных находится в прямой зависимости от количества и качества потребляемого корма, а точнее количества и качества его сухого вещества. Чем ниже уровень НДК в корме, тем выше потребление сухого вещества. Для высокопродуктивных коров (40 кг/день) рекомендуется оптимизировать рационы с содержанием в них НДК не более 32 %, а для коров с более низкой продуктивностью (20 кг/день) – не более 44 %, с тем, чтобы не минимизировать потребление кормов. В целом НДК является индикатором качества (переваримости и питательности) кормов растительного происхождения. Соотношение между составляющими НДК определяет переваримость, а значит и питательное качество растительного корма. Кроме того, в связи с тем, что клетчатка является самой объемной фракцией корма, по содержанию НДК так же оценивают потенциальную поедаемость рациона (наполняемость рубца) животным, с учетом вместимости рубца. Рекомендуется обеспечивать содержание НДК в рационе не менее 28%. Оптимальное значение НДК, при котором наблюдается наилучшая переваримость клетчатки в рубце - 37 % от сухого вещества [1].

Таким образом, показатель НДК можно использовать для прогнозирования потребления сухого вещества корма жвачными. Разработаны линейные уравнения регрессии для вычисления потребления и переваримости сухого вещества с учетом показателя НДК в кормах.

Наиболее трудно переваримой фракцией НДК является лигнин (древесина). Большое содержание лигнина соответствует низшему качеству (переваримости) клетчатки. Лигнин является признаком зрелости растения. По мере созревания содержание лигнина в клетках растений увеличивается, переваримость и питательная ценность корма снижается.

Исследователями отмечено определенное влияние различного фракционного состава сырой клетчатки в рационах животных на микробиологические и ферментативные процессы в рубцовой жидкости. Повышение уровня НДК,

КДК, гемицеллюлозы, целлюлозы и лигнина способствует активизации амило- и целлюлозолитической активности рубцовой жидкости, ингибируя уровень ЛЖК, инфузорий, аммиака, общего и белкового азота содержащего рубца [8].

Чрезмерно высокое содержание структурных углеводов в рационах (НДК 42 % и выше) снижает переваримость целлюлозы, гемицеллюлозы и лигнина.

В качестве примеров рассмотрим фракционный состав углеводов в образцах зеленой массы тимофеевки и овса. Растительные образцы зеленой массы тимофеевки и овса были отобраны нами на опытном поле ФГБОУ ВО Приморская ГСХА. Опыт с данными культурами был заложен в вегетационном периоде 2018 года на площади 3,5 га на лугово-бурой отбеленной почве. В июле 2018 года образцы зеленой массы тимофеевки и овса были нами отобраны и отправлены на анализ, результаты которого представлены в таблице 1. Анализ проведен ООО Научно-испытательный центр «Черкизово», г. Москва. НДК, КДК, лигнин, целлюлозу и гемицеллюлозу определяли на автоматическом анализаторе клетчатки ANKOM A2000).

Тимофеевка луговая имеет наибольшее распространение по сравнению с другими многолетними травами. Это одна из наиболее ценных и широко распространенных многолетних мятликовых трав. Обладает довольно высокой питательностью — в 100 кг сена содержится 45 корм. ед., 3,0 кг переваримого протеина, а в 100 кг зеленой массы — соответственно 20-25 и 1,5-1,7. Сено и зеленая масса отличаются хорошей поедаемостью и переваримостью. Овес по химическому составу отличается большим по сравнению с другими зерновыми злаковыми содержанием жира и клетчатки: в среднем содержится 85 % сухих веществ, переваримость органических веществ составляет около 70 %. В 1 кг этого зеленого корма содержится в среднем 0,18 корм. ед. и 20 г перевариваемого протеина.

Исследования ученых в области кормления животных показали, что содержание гемицеллюлозы и целлюлозы в кормах в сумме составляет 46-60 %. По данным, приведенным нами в таблице, сумма гемицеллюлозы и целлюлозы у многолетней культуры тимофеевки выше и составила 69 % против 62 % у однолетней культуры овса.

Таблица – Фракционный состав углеводов в образцах зеленой массы тимофеевки и овса, опытное поле ФГБОУ ВО Приморская ГСХА, 2018 г.

Показатель	Тимофеевка	Овес	НД на метод испытаний
Массовая доля нейтрально-детергентной клетчатки (NDF), %	75,1	68,5	ГОСТ ISO 16472-2014
Массовая доля кислотно-детергентной клетчатки (ADF), %	29,6	11,0	ГОСТ ISO 13906-2013
Массовая доля кислотно-детергентного лигнина, %	5,7	6,4	ГОСТ ISO 13906-2013
Содержание целлюлозы, %	24,0	4,7	Расчетное значение
Содержание гемицеллюлозы, %	45,5	57,4	Расчетное значение

Поскольку по мере увеличения ADF способность к перевариванию или усвояемость фуража уменьшается, мы отмечаем, что усвояемость корма из тимофеевки будет ниже (29,6 % против 11 % у овса).

Значения NDF отражают количество фуража, которое может потреблять животное. По мере увеличения доли NDF (нейтрально-детергентной клетчатки) потребление сухого вещества обычно уменьшается.

Национальный исследовательский комитет США (NRC) рекомендуют формировать рационы жвачных таким образом, чтобы в них на долю нейтрально-детергентной клетчатки объемистых кормов приходилось 75 % от общего количества клетчатки. Этому в полной мере соответствует корм из тимофеевки, содержащий 75,1 % NDF.

Безусловно, на содержание NDF и ADF в кормах оказывает воздействие фаза вегетации растения, его вид и состав рациона.

По содержанию лигнина растительная масса тимофеевки и овса различается не значительно.

Продуктивность животных зависит от того, как поедается корм. Хорошо поедается – будет продукция, плохо поедается – нет планируемой продукции. Рацион, обеспечивающий гомеостаз животных на физиологически обусловленном уровне, поедается с аппетитом и формирует высокую продуктивность. От того, в каких концентрациях и соотношениях содержатся питательные вещества в корме, а точнее в его сухом веществе, зависит аппетит, поступление продуктов переваривания в организм и продуктивность животных. Программы кормления высокопродуктивных животных должны в полной мере удовлетворять физиологические потребности животных для реализации генетического потенциала их продуктивности. Оптимальное содержание структурообразующих углеводов в корме – одно из основных условий нормальной работы пищеварительного тракта, а также улучшения переваримости и использования органических веществ рациона жвачными животными.

Список литературы

1. Владимиров, Н.И. Кормление сельскохозяйственных животных: учебное пособие / Н.И. Владимиров, Л.Н. Черемнякова, В.Г. Луницын, А.П. Косарев, А.С. Попеляев. – Барнаул: Изд-во АГАУ, 2014. – 211 с.
2. ГОСТ ISO 13906-2013 Определение содержания кислотно-детергентной клетчатки (КДК) и кислотно-детергентного лигнина (КДЛ).
3. ГОСТ ISO 16472-2014 Определение нейтрально-детергентной клетчатки.
4. Воробьева, С.В. Влияние уровня НДК в кормах на потребление сухого вещества у быч-

ков / С.В. Воробьева // Актуальные проблемы биологии в животноводстве: матер. четвертой междунар. конф. Боровск: ВНИИФБиП, 2006. – С. 145-151.

5. Кузьмина, Л.Н. Углеводное питание высокопродуктивных голштин-холмогорских коров с учетом качества кормов и их доступности / Л.Н. Кузьмина // Агростоотехника, Том 2. – № 2. – 2019. – С. 1-9.

6. Mertens, D.R. Application of theoretical mathematical models to cell wall digestion and forage intake in ruminants. Ph.D. thesis. Cornell Univ. N.Y.: Ithaca, 1973. – 187 p.

7. Муратова, Н.С. Влияние разного уровня НДК, КДК в рационах на молочную продуктивность коров / Н.С. Муратова, В.В. Танифа, В.И. Муратов и др. // Вестник АПК Верхневолжья, 2014. – № 2 (26). – С. 39-43.

8. Рядчиков, В.Г. Основы питания и кормления сельскохозяйственных животных: учебно-практическое пособие / В.Г. Рядчиков. – Краснодар: КубГАУ, 2012. – 328 с.

9. Сизова, Ю.В. Влияние разного уровня нейтрально-детергентной клетчатки в рационе на азотистый обмен и молочную продуктивность коров / Ю.В. Сизова // Проблемы биологии продуктивных животных. – Боровск. – 2010. – № 1. – С. 61-67.

10. Сидоренко, О.Л. Биоконверсия вторичных продуктов агропромышленного комплекса: учебник / О.Л. Сидоренко. – М.: ИНФРА-М, 2017. – 296 с.

11. Федюшкин, А.В. Продуктивность люцерны в зависимости от способа обработки почвы и удобрения покровной культуры / А.В. Федюшкин, А.В. Парамонов, С.В. Пасько [и др.]. // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2018. – № 3 (71). – С. 104-107.

12. Харитонов, Е.Л. Организация научно-обоснованного кормления высокопродуктивного молочного скота [Практические рекомендации] / Е.Л. Харитонов, В.И. Агафонов, Л.В. Харитонов. – Боровск, 2008. – 105 с.

13. Харитонов, Е.Л. Усовершенствованная система питания высокопродуктивных лактирующих коров / Е.Л. Харитонов. – Боровск, 2010. – 392 с.

14. Харитонов, Е.Л. Физиология и биохимия питания молочных коров / Е.Л. Харитонов. – Боровск, 2011. – С.140-143.

15. Хотмирова, О.В. Рубцовое пищеварение у высокопродуктивных молочных коров в начале лактации при разном уровне фракций клетчатки в рационе: автореф. дисс. ... канд. биол. наук / О.В. Хотмирова. – Боровск, 2009. – 19 с.

16. Черников, В.А. Экологически безопасная продукция / В.А. Черников, О.А. Соколов. – М.: КолосС, 2009. – 438 с.

17. Юсова, О.А. Новый перспективный сорт

люцерны Памяти Гончарова / О.А. Юсова, Б.А. Абубекеров, Я.Б. Бендина, Н.В. Соловьёва //

Вестник Алтайского государственного аграрного университета, 2019. – № 7 (177). – С. 51-57.

Сведения об авторе:

Иванова Елена Павловна, канд. с.-х. наук, доцент, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Приморская государственная сельскохозяйственная академия», 692510, Приморский край, г. Уссурийск, пр. Блюхера, 44, тел. 8 (4234) 26-54-65, e-mail: kirena2010@yandex.ru.

УДК 632. 952: 633. 853. 52 (571.63)

**ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ФУНГИЦИДА АКАНТО ПЛЮС ПРИ ЗАЩИТЕ СОИ
В УСЛОВИЯХ ПРИМОРСКОГО КРАЯ**

Пискунов К.С., Рассохин П.В., Кочева Н.С.

Статья знакомит читателей с применением фунгицида Аканто Плюс в посевах сои. В фазу начала бутонизации для защиты растений сои от грибных болезней посевы были обработаны фунгицидом Аканто Плюс в дозах 0,6 и 0,75 л/га. Максимальная урожайность была получена в вариантах с применением фунгицида Аканто Плюс, отмечена повышенная устойчивость к грибным болезням.

Ключевые слова: соя, сорт, болезни, фунгицид, урожайность, качество семян.

**EFFIDURING SOYBEAN PROTECTION IN CONDITIONS OF PRIMORSKIY KRAYCIENCY
DETERMINATION OF FUNGICIDE AKANTO PLUS**

Piskunov K.S., Rassohin P.V., Kocheva N.S.

The article informs the readers about the fungicide Acanto Plus application in soybean sown area. The sown area was treated by the fungicide Acanto Plus in doses of 0.6 and 0.75 l/ha at the budding beginning phase for soybean plant protection against fungoid diseases. Maximum yield was produced in variants with the application of Acanto Plus fungicide, high resistance to fungoid diseases was pointed out.

Key words: soybean, variety, diseases, fungicide, yield, seed quality.

В течение последних лет производство сои в Приморском крае неуклонно возрастает. Расширение ее посевов сопровождается нарушением и перенасыщением севооборотов, резким изменением технологии выращивания культуры и комплексом эколого-экономических факторов, взаимодействие которых оказывает непосредственное влияние на изменения в фитосанитарном состоянии посевов. Экстенсивное ведение хозяйства, монокультура и другие факторы создают благоприятные условия для накопления источников инфекции, что приводит к возникновению эпифитотий различных заболеваний.

Природно-климатические условия Приморского края, где традиционно выращивается соя, благоприятны не только для развития этой культуры, но и для комплекса вредоносных заболеваний, который сложился в процессе ее длительного возделывания. Установлено, что наиболее распространенные и вредоносные болезни сои в крае – септориоз, церкоспороз,

пероноспороз, фузариоз всходов, корневые гнили. Ежегодно комплекс заболеваний определяется многими факторами, в том числе почвенно-климатическими условиями, ввозом инфицированных семян из других регионов, а также инвазией возбудителей болезней из растительных сообществ в агроценозе и природных очагов [1].

Септориоз – ржавая пятнистость. Возбудитель – гриб *Septoria glycines Hemmi* является одним из самых вредоносных заболеваний этой культуры в Приморье [2].

Патоген характеризуется широкой органотропностью и легко переходит с одних органов на другие. Септориозом поражаются практически все надземные органы растения: семядоли, листья, стебли и бобы. Заболевание у сои начинается очень рано и продолжается в течение всего лета. Первые симптомы его появляются на семядолях в виде крупных поверхностных пятен диаметром 6-10 мм. Окраска их вначале яркая, кирпичево-красная, позднее темнеющая.

В местах поражения развиваются многочисленные поверхностные пикниды, которые во влажную погоду обильно спорносятся. С семядолей септориоз переходит на примордиальные листья, на которых образуются ограниченные боковыми жилками красновато-коричневые угловатые пятна от 1 до 5 мм в диаметре, которые при сильном поражении сливаются, образуя сплошные участки пораженной ткани.

Болезнь прогрессирует вверх по растению. В начале заболевания проявляется на листьях нижнего яруса, затем распространяется по всему растению. Пятна беспорядочно разбросанные, угловатые, красновато-бурого цвета, слегка приподнятые ограниченные жилками листа, значительно меньше по размерам, чем на простых листьях 1-3 мм. По мере старения листьев цвет пятен изменяется и они становятся ржаво-бурыми. При массовом развитии заболевания пятна сливаются, образуя темно-бурые зоны неправильной формы, окруженные хлоротичной тканью. Болезнь поражает всё растение, включая листья верхнего яруса. Больше всего страдают листья нижнего яруса. Пораженные септориозом тройчатые листья засыхают и опадают на 20-45 дней раньше обычного [3].

Инкубационный период составляет 7-10 дней в зависимости от условий окружающей среды.

Источником заражения являются инфицированные семена и растительные остатки. Сохранившиеся на пораженных неперегнивших стеблях и листьях споры с осени до весны не теряют патогенности и служат источником инфекции при посеве сои.

Семена заражаются системно через ткань семяножки, при инфицировании завязи цветка, а также спорами, проникающими с каплями влаги через трещины в створках бобов.

Вредоносность болезни зависит от условий среды, биологии паразита и генетических особенностей возделываемых сортов. Септориоз очень сильно поражает изреженные посевы. Сильнее им поражаются всходы поздних сроков сева. По данным А.М. Овчинниковой, при возникновении эпифитотии этого заболевания в период налива бобов опадает до 50 % листьев. Снижение ассимиляционной поверхности приводит к тому, что масса 1000 семян с больных растений уменьшается на 22-23 %, содержание белка и масла – соответственно на 5-6 и 0,7-0,8 %. Урожайность сои также заметно снижается (на 12-34 %) [4].

Пероноспороз – ложная мучнистая роса. Возбудитель болезни гриб *Peronosporamanshurica* (Naum.) Sud. Является широко распространенным заболеванием сои. По данным Athow K.L. (1973), болезнь сопутствует данной культуре, где бы она ни возделывалась. В условиях Дальнего

Востока проявляется в основном в фазу 1-2 настоящего листа, в дальнейшем ее вредоносность регулируется условиями погоды: во влажный период развитие болезни возобновляется, а в жаркий – приостанавливается. В отдельные годы поражается до 100 % растений.

Заболевание наблюдается на семядолях с верхней и нижней стороны в виде налета спорношения гриба – серовато-фиолетового войлочного налета (с нижней стороны), побурения и разрыва листа (с верхней стороны). Внутри больных бобов развивается обильный серовато-фиолетовый налет.

Бактериозы – наиболее вредоносные заболевания сои, встречающиеся повсеместно, где возделывается эта культура и поражающие ее на всех фазах развития. В настоящее время выявлено около 10 заболеваний сои, вызываемых бактериями. При распространении в посевах листовой формы бактериального ожога она может составлять в среднем 27 %. В Приморском крае самой вредоносной из бактериальных заболеваний является угловатая пятнистость. Патоген поражает все органы растений в период от всходов до взрослых растений, но чаще всего встречается на листьях [5].

Филлостиктоз – оливковая пятнистость листьев. Возбудитель – *Phyllosticta sojaecola* Massal. Относится к числу вредоносных болезней сои, которая периодически развивается во всех зонах Дальнего Востока.

Поражает листья во все фазы вегетации. На листьях образуются расплывчатые, неправильной формы диаметром 1-2 см оливковые пятна с узкой темно-бурой зоной вокруг него. Болезнь сильнее поражает листья среднего и нижнего ярусов. Значительно сокращается ассимиляционная поверхность больных растений сои, что отражается на урожае и его качестве. [6].

В последнее время борьба с болезнями и вредителями выходят на первое место после борьбы с сорной растительностью и выбор того или иного средства борьбы с ними является острой необходимостью.

Цель исследований – выявить степень влияния фунгицида Аканто Плюс на развитие болезней в посевах сои.

Производственные испытания средств защиты растений на сортах сои проводились на научно-экспериментальном участке лаборатории семеноводства ФГБНУ «ФНЦ агроботехнологий Дальнего Востока им. А.К. Чайки». В качестве объекта исследований были взяты районированные по Дальневосточному региону сорта сои приморской селекции Приморская 4 и Приморская 96. Полевой опыт располагался на выровненном по плодородию участке, предшественник – зерновые.

Предпосевная обработка почвы включала: осеннюю вспашку, ранневесеннее боронование, внесение минеральных удобрений, глубокую культивацию с одновременной заделкой удобрений на глубину 12-14 см.

Соя была высеяна широкорядным способом с шириной междурядий 45 см, при норме посева 500 тыс. всхожих семян на 1 га.

Предпосевная обработка семян (протравливание) проводилась двухкомпонентным протравителем Максим XL в дозе 1 л/т.

Внесение почвенного гербицида Фронтьер в дозе 1,2 л/га. Обработка посевов сои по вегетации: Базагран 2л/га, Хармони Классик 0,025 г/га, Пав Тренд 0,2 л/га – 27 июня, Зелек Супер 1 л/га – 11 июля, обработка посевов фунгицидом Аканта-Плюс в дозе 0,6 и 0,75 л/га в фазу начала цветения – 23 июня.

Уход за посевами включал две междурядные обработки. Внесение всех препаратов проводилось в утренние часы в сухую безветренную погоду.

Учет болезней в опыте проводился совместно с сотрудниками лаборатории селекции сои ФГБНУ «ФНЦ агробиотехнологий Дальнего Вос-

тока им. А.К. Чайки» согласно «Методическим указаниям по изучению устойчивости сои к грибным болезням» [7].

Уборка сои (учет урожая) проведена комбайном «Сампо 130» в фазу полной спелости, при достижении влажности зерна 13-14 %.

Наблюдения и учеты проводились по «Методике государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур» [8], определение качества семян (влажность, всхожесть, масса 1000 семян) по методике – «Семена сельскохозяйственных культур. Методы определения качества» [сб. стандартов]. Издательство стандартов [9].

Максимальная урожайность у сорта сои Приморская 4-17,6 ц/га была получена в варианте с применением фунгицида Аканта Плюс в дозе 0,75 л/га, что выше на 1,0 ц варианта с внесением фунгицида в дозе 0,6 л/га и на 2,9 ц выше варианта без обработки данным фунгицидом.

Урожайность сорта сои Приморская 96 с применением фунгицида Аканта Плюс в дозе 0,75 и 0,6 л/га была на одном уровне 15,0 и 14,9 ц/га, что выше варианта без обработки данными фунгицидами на 4,0 и 3,9 ц/га (таблица 1).

Таблица 1 – Урожайность и процент выхода семенной фракции сои

Сорт	Вариант	Урожайность, ц/га	Выход семенной фракции, %
Приморская 4	Без внесения Аканта Плюс	14,7	90,0
	Аканта Плюс 0,6 л/га	16,6	92,2
	Аканта Плюс 0,75 л/га	17,6	94,0
Приморская 96	Без внесения Аканта Плюс	11,0	83,0
	Аканта Плюс 0,6 л/га	14,9	87,0
	Аканта Плюс 0,75 л/га	15,0	90,0

Процент выхода семян у сорта сои Приморская 4 имел преимущество в варианте с обработкой фунгицидом Аканта Плюс в дозе 0,75 л/га и составлял 94,0 %, что выше на 1,8 % варианта с дозой внесения 0,6 л/га и на 4,0 % варианта без внесения фунгицида.

Самый высокий процент выхода семенной фракции – 90,0 % у сорта сои Приморская 96 имеет вариант с обработкой фунгицидом Аканта Плюс в дозе 0,75 л/га, 87,0 % – в варианте с внесением Аканта Плюс в дозе 0,6 л/га, это выше на 3,0 и 7,0 % варианта без внесения фунгицида.

Решающее значение для раннего этапа

развития растений имеет применение высококачественного семенного материала с высокой всхожестью, так как проросток в период появления всходов питается исключительно из запасов веществ материнского семени. Высев семян с низкой всхожестью ведет к появлению изреженных всходов, неодинаковому распределению площади питания и, как следствие, к снижению величины и качества урожая [10].

В данном опыте всхожесть на всех вариантах, на обоих испытываемых сортах, отвечала требованиям ГОСТ на оригинальные семена и составляла 98-99 % (таблица 2).

Таблица 2 – Посевные качества семян сои в зависимости от дозы применения фунгицида

Сорт	Вариант	Всхожесть, %	Масса 1000 семян, г
Приморская 4	Без внесения Аканта Плюс	98,0	162,7
	Аканта Плюс 0,6 л/га	98,0	167,4
	Аканта Плюс 0,75 л/га	99,0	168,0
Приморская 96	Без внесения Аканта Плюс	99,0	180,0
	Аканта Плюс 0,6 л/га	98,0	186,8
	Аканта Плюс 0,75 л/га	99,0	190,0

Еще одним из важных показателей посевных качеств семенного материала является масса 1000 семян.

Установлено, что семена, сформированные из первых цветков, имеют более высокую массу 1000 семян – на 34-36 % выше, чем из семян последнего срока цветения. Этот показатель подвержен влиянию почвенно-климатических условий. При благоприятных условиях обеспеченности теплом, влагой, элементами питания формируются семена с большей массой.

Масса 1000 семян у сорта сои Приморская 4, в варианте без применения Фунгицида Аканто Плюс составила 162,7 г, что ниже на 5,3 % варианта с дозой внесения 0,75 л/га и на 4,7 % дозы варианта с дозой внесения 0,6 л/га.

Масса 1000 семян у Приморской 96 в варианте без применения фунгицида Аканто Плюс составила 180,0 г, что ниже на 10 г варианта с дозой внесения 0,75 л/га и на 6,8 г с дозой внесения 0,6 л/га.

Таблица 4 – Определение влияния фунгицида Аканто Плюс на иммунный статус сортов сои (налив боба)

Сорт	Вариант	Степень поражения, %		
		септориоз	филлостиктоз	перонлспороз
Приморская 4	Без внесения Аканто Плюс	38,5	12,2	18,6
	Акано Плюс 0,6 л/га	34,0	10,0	10,0
	Акано Плюс 0,75 л/га	31,0	10,0	8,0
Приморская 96	Без внесения Аканто Плюс	30,0	20,0	13,0
	Акано Плюс 0,6 л/га	20,0	16,0	10,0
	Акано Плюс 0,75 л/га	16,0	14,5	10,0

Анализ учета болезней показал, что в варианте без внесения фунгицида Аканто Плюс все болезни имеют повышенный процент. В варианте с применением фунгицида, у сорта сои Приморская 4, отмечалось понижение заболеваний, септориоз уменьшился на 4,5 % в варианте с дозой внесения 0,6 л/га и на 7,5 % с дозой внесения фунгицида 0,75 л/га, пероноспороз на 8,6 % и 10,6 % соответственно, филлостиктоз на 2,2 % на обоих дозах внесения.

Учет болезней у сорта Приморская 96 показал, что растения в варианте без внесения фунгицида наиболее поражены болезнями.

При использовании фунгицида в дозе 0,6 л/га поражения септориозом уменьшилось на 10,0 %, в дозе 0,75 л/га – на 14 %; филлостиктозом – на 4,0 и 5,5 % соответственно; пероноспорозом – на 3,0 % на обоих дозах внесения.

Проведенный производственный опыт позволил сделать следующие выводы:

– отмечена эффективность применения фунгицида Аканто Плюс на обоих сортах сои с различными дозами внесения. Урожайность вариантов с применением Аканто Плюс была выше варианта без внесения;

Температурный режим и влажность воздуха периода вегетации благоприятствовали развитию патогенной флоры на растениях сои и возникновению эпифитотийной ситуации.

Учет болезней в фазу бутонизации (перед обработкой фунгицидом Аканто Плюс) показал, что растения сои были поражены септориозом, филлостиктозом, пероноспорозом. Поражение во всех вариантах было одинаковым (таблица 3).

Таблица 3 – Поражение болезнями растений сои в фазу бутонизации

Сорт	Степень поражения, %		
	септориоз	филлостиктоз	пероноспороз
Приморская 4	37,5	10,0	20,0
Приморская 96	30,0	20,0	13,0

По истечении двух недель после обработки фунгицидом Аканто Плюс учет болезней был проведен повторно (таблица 4).

– самый высокий процент выхода семенной фракции 94,0-90,0 % отмечен в варианте с дозой внесения Аканто Плюс 0,75л/га;
 – повышенная устойчивость к грибным заболеваниям отмечена во всех вариантах с применением фунгицида Аканто Плюс;
 – всхожесть семян всех вариантов соответствовала требованию ГОСТ Р52325-2005. Фунгицид положительно повлиял на массу 1000 семян.

Список литературы

1. Картер, Д.Л. Агротехника сои / Д.Л. Картер, Э.Хартвич // Соя. – М.: Колос, 1970. – С. 211-286.
2. Абрамов, И.Н. Грибные болезни соевых бобов на Дальнем Востоке // Болезни и вредители соевых бобов на Дальнем Востоке. – Владивосток, 1931. – С. 3-84.
3. Дега, Л.А. Болезни и вредители сои на Дальнем Востоке / Л.А. Дега; науч. ред. А.П. Ващенко; Россельхозакадемия, ДВРНЦ, Примор. НИИСХ. – Владивосток: Дальнаука, 2012. – 97 с.
4. Овчинникова, А.М. Грибные болезни сои // Болезни и вредители сои на юге Дальнего Востока и меры борьбы с ними / Биолого-почв. ин-т, ДВ

СТАЗР, Уссур. МЖК. – Владивосток, 1971. – Гл. 1. – С. 5-72.

5. Солотчина, Г.Ф. Бактериальные болезни сои / Г.Ф. Солотчина // Болезни сои на юге Дальнего Востока и меры борьбы с ними. – Л., 1980. – 20 с.

6. Заостравных, В.И. Вредные организмы сои и система фитосанитарной оптимизации её посевов / В.И. Заостравных, Л.К. Дубовицкая; под ред. Чулкиной. – Новосибирск, 2003. – 528 с.

7. Корсаков, Н.И. Методические указания по изучению устойчивости сои к грибным болезням /

Н.И. Корсаков, А.М. Овчинникова, В.М. Мизева; ВАСХНИЛ, ВИР. – Л., 1979. – 46 с.

8. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур: зерновые, крупяные, зернобобовые, кукуруза и кормовые культуры. – М., 1989. – 194 с.

9. Семена сельскохозяйственных культур. Методы определения качества [сб. Стандартов]. – Изд-во стандартов, 1991. – 178 с.

10. Биология семян и семеноводство / пер. с польск. Г.Н. Мирошниченко; под ред. и с предисл. Г.Ф. Никитенко. – М.: Колос, 1976. – 462 с.

Сведения об авторах:

Пискунов Кирилл Сергеевич, и.о. зав. лабораторией семеноводства, младший научный сотрудник, федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный научный центр агроботехнологий Дальнего Востока им. А.К. Чайки», 692539, Приморский край, г. Уссурийск, п. Тимирязевский, ул. Воложенина, д. 30, тел. 8 (4234) 39-27-19, e-mail: fe.smc_rf@mail.ru;

Рассохин Павел Владимирович, региональный представитель, Дальний Восток ООО «Дюпон Наука и Технологии», 121614, Москва, ул. Крылатская, д. 17, корп. 3, тел. 8 914 07 60 146, e-mail pavel.rassokhin@corteva.com www.corteva.ru

Кочева Нина Сергеевна, научный сотрудник лаборатории семеноводства, федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный научный центр агроботехнологий Дальнего Востока им. А.К. Чайки», 692539, Приморский край, г. Уссурийск, п. Тимирязевский, ул. Воложенина, д. 30, тел. 8 (4234) 39-27-19, e-mail: fe.smc_rf@mail.ru.

УДК 635.34/.36:631.526.32:632.792.23Т

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ *TRICHOGRAMMA USSURICUM* ПРОТИВ ЛИСТОГРЫЗУЩИХ ВРЕДИТЕЛЕЙ КАПУСТЫ НА ЮГЕ ДАЛЬНЕГО ВОСТОКА

Пронюшкина А.С., Коваленко Т.К.

В отдельные годы потери урожая белокочанной капусты от комплекса чешуекрылых вредителей составляет 50-70 %. Природные энтомофаги играют важную роль в регулировании численности вредителей. Трихограмма является одной из наиболее значимых регуляторов численности чешуекрылых вредителей сельскохозяйственных культур. Одним из элементов системы защиты растений является сезонная колонизация энтомофагов. В статье приведены данные по эффективности *Trichogramma ussuricum* Sorokina против листогрызущих вредителей на юге Дальнего Востока. Работа проводилась на базе Дальневосточного научно-исследовательского института защиты растений на различных сортах капусты в 2018-2019 гг. В процессе исследования прослежена динамика развития и численности листогрызущих вредителей для оптимизации сроков и норм выпуска трихограммы, оценена роль трихограммы в регуляции численности капустной совки, капустной и репной белянок. Выпуски энтомофага проводили с интервалом 5-7 суток. Норма выпуска – 300 тыс. особей/га. Эффективность энтомофага в вегетационный период составила в среднем на различных сортах капусты от 22,0 до 70,2 %.

Ключевые слова: трихограмма, энтомофаг, капуста, вредители, заселенность, эффективность.

USE OF *TRICHOGRAMMA USSURICUM* AGAINST CABBAGE LEAF-EATING PESTS IN THE SOUTH OF THE RUSSIAN FAR EAST

Pronyushkina A.S., Kovalenko T.K.

In some years, the loss of white cabbage crop from a complex of lepidopteran pests is 50-70 %. Natural entomophages play an important role in controlling the number of pests. *Trichogramma* species are one of the most significant regulators of the number of lepidopteran pests of agricultural crops. Seasonal colonization of

entomophages is one of the elements of the plant protection system. The paper presents data on the effectiveness of *Trichogramma ussuricum* Sorokina against leaf-eating pests in the south of the Far East. The work was carried out in 2018-2019 in the Far Eastern Research Institute of Plant Protection on various varieties of cabbage. During the study, the dynamics of the development and number of leaf-eating pests was tracked to optimize the time and rate of release of *Trichogramma ussuricum*. The role of the insects in regulating the number of cabbage moth, cabbage butterfly and cabbage white butterfly was evaluated. Entomophage was released with an interval of 5-7 days. The release rate is 300 thousand individuals/ha. The efficiency of the entomophage during the growing season averaged from 22,0 to 70,2 % on various cabbage varieties.

Key words: trichogram, entomophage, cabbage, pests, population, efficiency.

Капусту и другие крестоцветные культуры повреждает около 30 видов насекомых, но особый вред наносят капустная моль (*Plutella xylostella* L.), капустная совка (*Mamestra brassicae* L.), капустная (*Pieris brassicae* L.) и репная белянки (*Pieris rapa* L.), крестоцветные блошки и различные виды тлей. В отдельные годы потери урожая белокочанной капусты от комплекса чешуекрылых вредителей составляет 50-70 % [3].

В современном сельском хозяйстве химическая и биологическая защита растений являются важным инструментом в борьбе с вредителями и болезнями. Без осуществления своевременных защитных мероприятий, получить стабильный и качественный урожай практически невозможно. Как показывает практика, бесконтрольное применение химических препаратов ведет к накоплению вредных веществ в почве и в продуктах питания растительного и животного происхождения, возникновению устойчивых к пестицидам популяций вредных организмов и, как результат, отрицательно отражается на здоровье человека. Одной из альтернатив химическим пестицидам является биологический метод. Это связано с тем, что использование биологических средств не нарушает равновесие в природе, не влияет на загрязненность окружающей среды и качество пищевых продуктов.

Природные энтомофаги играют важную роль в регулировании численности вредителей. Существенная роль в обогащении агроценозов полезными видами принадлежит трихограмме (Hymenoptera, Trichogrammatidae). Представители рода *Trichogramma* имеют очень важное практическое значение. Трихограмма является одним из важнейших естественных врагов чешуекрылых вредителей сельскохозяйственных культур, может успешно применяться для биологической борьбы с комплексом вредных чешуекрылых на зерновых, зернобобовых, овощных, технических и других культурах [5]. Данный род состоит из разных внутривидовых форм, которые предпочитают хозяев определенных видов. Степень предпочтения того или иного хозяина существенно

сказывается на эффективности трихограммы в поле [6].

В условиях Приморского края установлена эффективность *Trichogramma evanescens* Westw. против вредителей на капусте. Зараженность яиц репной белянки паразитом при норме выпуска 200 тыс. особей на гектар составляла 35-79 %, капустной совки достигала 100 % [4].

Работа по определению биологической эффективности трихограммы проводилась в Уссурийском районе Приморского края в 2018-2019 гг. в соответствии с методикой полевых исследований [1]. Объектами исследований были сорта, вредители капусты и *Trichogramma ussuricum*. Для определения сроков выпуска энтомофага проводили учет численности яиц вредителей на 10 учетных растениях. При появлении первых яйцекладок вредителей проводили точечные выпуски трихограммы с интервалом 5-7 суток в течение всего периода яйцекладки. Норма выпуска в пересчете на 1 гектар – 300 тыс. особей. Эффективность использования трихограммы определяли по степени заражения яиц энтомофагом, численности гусениц вредителей и по степени поврежденности растений капусты.

Регулирующая роль трихограммы против вредителей в 2018 г. отмечена в июле-августе. Наибольшая заселенность капусты отмечалась таким вредителем, как репная белянка. На сорте Казачок было заселено до 37,5 % растений. Эффективность паразита варьировала от 92 % (в июле) до 46 % (в августе). На сортах Июньская и Слава 1305 выпущенная трихограмма снижала численность вредителя в июле на 35-50 % (таблица 1). Заселенность (29 %) капустной совкой отмечалась в начале июля на сорте Казачок, при этом все яйца вредителя оказались заражены трихограммой (100 %).

Так как трихограмма характеризуется низкой поисковой способностью, при заселении первых яиц хозяина у самки возрастает активность и увеличивается тщательность поиска. Это имеет большое значение при одиночной кладке яиц, что мы и наблюдали при заражении яиц репной белянки [2].

Таблица 1 – Эффективность применения *Trichogramma ussuricum* против вредителей на капусте в Приморском крае, 2018 г.

Показатели	Вредители								
	капустная совка			капустная белянка			репная белянка		
	июнь	июль	август	июнь	июль	август	июнь	июль	август
сорт Казачок									
Средняя заселенность капусты, %	0	29,0	0	0	0	0	17,3	37,0	37,5
Среднее число яиц на растение	0	3,43	0	0	0	0	0,5	2,3	0,8
Заражено трихограммой, %	0	100	0	0	0	0	0	92,0	46,0
сорт Июньская									
Средняя заселенность капусты, %	9,0	24,0	0	0	0	0	22,5	30,0	0
Среднее число яиц на растение	1,3	1,3	0	0	0	0	0,4	2,9	0
Заражено трихограммой, %	0	0	0	0	0	0	0	50,0	0
сорт Слава 1305									
Средняя заселенность капусты, %	3,6	0	0	0	5,0	0	3,6	33,0	33,0
Среднее число яиц на растение	0,76	0	0	0	0,4	0	0,1	0,5	0,3
Заражено трихограммой, %	0	0	0	0	0	0	0	35,0	0

Основным вредителем капусты в 2019 г. (заселенность растений – 33,0-65,7 %), как и в 2018 г., была репная белянка. Численность яиц вредителя в июле-августе составила в среднем от 0,4 до 1,5 экз./растение (таблица 2). Зараженность яиц репной белянки трихограммой наблюдали со второй декады июля. Эффективность энтомофага в вегетационный период составила в среднем на различных сортах капусты от 22,0 до 70,2 %. Максимальная регулирующая роль трихограммы в снижении численности репной белянки отмечена с третьей декады июля по вторую декаду августа. Эффективность *T. ussuricum*

в этот период на сорте Июньская составила 40-71 %, на сорте Слава – 50,0-100 %, на сорте Подарок – 68-78 %. На растениях капусты обнаруживались гусеницы репной белянки, но в результате деятельности энтомофага их численность была ниже ЭПВ (0,05-0,14 особей/растение). Яйцекладка капустной белянки была зарегистрирована только на сорте Слава, зараженность яиц составила 74,0 %. Заселенность посадок капусты капустной совкой наблюдали на сортах Слава и Подарок. Выпущенная трихограмма снижала численность вредителя на 66,6-100 %, при этом гусениц на растениях не отмечали.

Таблица 2 – Эффективность применения *Trichogramma ussuricum* против вредителей на капусте, 2019 г.

Показатели	Вредители					
	капустная совка		капустная белянка		репная белянка	
	июль	август	июль	август	июль	август
сорт Июньская						
Средняя заселенность капусты, %	0	0	0	0	48,3	33,0
Среднее число яиц на растение	0	0	0	0	0,4	0,5
Заражено трихограммой, %	0	0	0	0	25,0	37,0
сорт Слава 1305						
Средняя заселенность капусты, %	0	6,6	0	6,6	50,9	33,2
Среднее число яиц на растение	0	3,3	0	3,3	1,0	0,8
Заражено трихограммой, %	0	100,0	0	74,0	22,0	70,2
сорт Подарок						
Средняя заселенность капусты, %	0	7,9	0	0	59,9	65,7
Среднее число яиц на растение	0	3,5	0	0	1,5	1,0
Заражено трихограммой, %	0	66,6	0	0	24,3	50,2

В условиях юга Приморского края зараженность яиц вредителей капусты энтомофагом весьма колеблется и зависит от многих причин (влажности воздуха, осадков и их характера, а также плотности вредителя). В 2018-2019 гг. лет бабочек и яйцекладка вредителей проходили при неблагоприятных погодных условиях, которые способствовали снижению активности трихограммы.

Таким образом, полученные данные подтверждают целесообразность применения *Trichogramma ussuricum* Sorokina в борьбе с чешуекрылыми вредителями на капусте. При норме выпуска 300 тыс. особей на гектар энтомофаг снижает численность вредителей ниже экономического порога вредоносности. Использование паразита позволяет снизить применение химических пестицидов и получить экологически чистую продукцию. Но, необходимо отметить, что при неблагоприятных погодных условиях нужно контролировать эффективность применения энтомофага увеличением норм и кратности выпусков.

Список литературы

1. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований): учебники и учеб. пособия для

высш. учеб. заведений / Б.А. Доспехов. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.

2. Коваленко, Т.К. Применение трихограммы для регулирования численности вредителей капусты в условиях Приморского края / Т.К. Коваленко, А.С. Пронюшкина // Международный научно-исследовательский журнал. – 2019. – № 9 (87). – Ч. 2. – С. 52-54.

3. Потемкина, В.И. Вредители капусты и меры борьбы с ними с использованием биологических средств / В.И. Потемкина. – Уссурийск, 2003. – 59 с.

4. Потемкина, В.И. Эффективность *Trichogramma evanescens* Westw. на капусте / В.И. Потемкина, А.С. Пронюшкина // Защита и карантин растений. – 2015. – № 7. – С. 19-20.

5. Пронюшкина, А.С. Оценка использования различных рас *Trichogramma evanescens* Westwood, 1983 (Hymenoptera, Trichogrammatidae) против листогрызущих вредителей капусты в Приморском крае / А.С. Пронюшкина, В.И. Потемкина // Чтения памяти Алексея Ивановича Куренцова. – Владивосток: Дальнаука, 2015. – Вып. XXVI. – С. 294-299.

6. Рэйлян, Н.В. Биологическое обоснование применения *Trichogramma evanescens* Westw для регуляции численности *Helicoverpa armigera* Нб. на томатах и сахарной кукурузе / Н.В. Рэйлян // Автореф. дис. ... д-ра биол. наук – Кишинэу, 2008. – 120 с.

Сведения об авторах:

Пронюшкина Анна Сергеевна, научный сотрудник, Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Дальневосточный научно-исследовательский институт защиты растений», 692684, Приморский край, Ханкайский район, с. Камень-Рыболов, ул. Мира, д. 42а, тел. 8 (4234) 34-68-00, e-mail: biometod@rambler.ru;

Коваленко Татьяна Куприяновна, канд. биол. наук, ведущий научный сотрудник Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Дальневосточный научно-исследовательский институт защиты растений», 692684, Приморский край, Ханкайский район, с. Камень-Рыболов, ул. Мира, д. 42а, тел. 8 (4234) 34-68-00, e-mail biometod@rambler.ru.

УДК 633.32:632.51:632.931:632.954

ВЛИЯНИЕ АГРОТЕХНИЧЕСКИХ ПРИЕМОМ И СРЕДСТВ ЗАЩИТЫ РАСТЕНИЙ НА ЗАСОРЕННОСТЬ И УРОЖАЙНОСТЬ КЛЕВЕРА ЛУГОВОГО ПЕРВОГО ГОДА ЖИЗНИ

Скалозуб О.М.

Исследования проводились в ФГБНУ «ФНЦ агробιοтехнологий Дальнего Востока им. А.К. Чайки» в 2019 г. Цель опыта – установить влияние агротехнических приемов и средств защиты растений на засоренность и урожайность зеленой массы клевера лугового первого года жизни. В опыте оценивались сорта СибНИИк-10, Огонек и районированный сорт Командор. Схема двухфакторного опыта включала: фактор А – сорта; фактор В – приемы защиты растений клевера от сорняков (междурядная обработка (контроль), междурядная обработка+гербициды). Совместное применение междурядной обработки и гербицидов «Агритокс»+«Фюзилад Форте» в фазу первого тройчатого листа у клевера лугового снизило засоренность от 41,3 до 58,5 % двудольных и злаковых сорняков по сравнению с контролем. Совместное

применение междурядной и химической обработки гербицидом «Фюзилад Форте» во второй половине лета уничтожило в среднем по сортам до 62 % злаковых сорняков по сравнению с контролем. Наибольшая урожайность зеленой массы клевера лугового была у сорта Огонек – 12,5 т/га полученная с посевов, где провели междурядную обработку с применением гербицидов.

Ключевые слова: клевер луговой, приемы защиты, засоренность, урожайность зеленой массы.

INFLUENCE OF AGRICULTURAL TECHNIQUES AND PLANT PROTECTION MEANS ON CONTAMINATION AND YIELD OF RED CLOVER DURING THE FIRST YEAR OF LIFE

Skalozub O.M.

The researches were conducted on the bases of FSBSI «Federal Scientific Center of the Far East Agrobiologies by the name of A.K. Chaika» during 2019. The aim of the experiment – to determine the influence of agricultural techniques and plant protection means on contamination and yield of red clover green mass during the first year of life. In this experiment such varieties as SibNIIk-10, Ogonyok and recognized variety Komandor were estimated. The scheme of two-factor experiment included: factor A – varieties, factor B – clover protection techniques from weeds (row-to-row processing (control), row-to-row processing+herbicides). Joint application of row-to-row processing and herbicides «Agritox»+« Fusilad Forter» in the phase of the first triple leaf in red clover reduced contamination by dicotyledonous and cereal weeds in comparison with the control from 41.3 % to 58.5 %. Joint application of row-to-row processing and chemical treatment by herbicide «Fusilad Forter» during the second half of the summer killed according to varieties in average 62 % of cereal weeds in comparison with the control. The variety Ogonyok produced the largest yield of red clover green mass – 12.5 t/ha, received from the area where row-to-row processing with herbicides was applied.

Key words: red clover, protection techniques, contamination, yield of green mass.

Засоренность посевов – самая болезненная проблема защиты растений в России. Ежегодно в стране обрабатывается гербицидами около 45 млн га, что составляет более половины всех защитных мероприятий [11].

Большая засоренность пахотного слоя почвы семенами и зачатками однолетних и многолетних сорняков почти на всей пашне в Приморском крае является одной из основных причин снижения урожая возделываемых культур, в том числе клевера лугового [2].

Мониторинг засоренности посевов многолетних трав, проведенный в 2017 г. в Приморском крае показал, что из сорняков в посевах отмечались яровые ранние 3 шт./м², эфемеры – 2 шт./м², зимующие – 0,6 шт./м², стержнекорневые – 5 шт./м², корнеотпрысковые – 3 шт./м², мочковатокорневые – 1,4 шт./м², клубневые – 1,3 шт./м² [12].

Сорные растения семейства мятликовых (злаки) *Poaceae* Barnh. (*Gramineae* Less.) лидируют по частоте встречаемости в крае. Мониторинг, проведенный сотрудниками Дальневосточного научно-исследовательского института защиты растений в 2006-2014 гг., показал, что наиболее распространенным сорным злаковым видом является ежовник обыкновенный, обнаруженный на 73-100 % обследованных площадей [10].

Клевер луговой как бобовое растение имеет фундаментальное значение для устойчивого развития полевого и лугопастбищного кормопроизводства, биологизации земледелия, расширенного воспроизводства почвенного плодородия,

заготовки различного ассортимента кормов и решения проблем производства кормового белка для животноводства [13].

Учет засоренности посевов сельскохозяйственных культур и связанные с этим обследования являются основой для осуществления как агротехнических, так и химических защитных мероприятий, обеспечивающих скорейшее очищение полей [1].

Исследования проводились в ФГБНУ «ФНЦ агробιοтехнологий Дальнего Востока им. А.К. Чайки» на полях селекционного севооборота отдела кормопроизводства в 2019 г. Почвы лугово-бурые отбеленные.

Закладка двухфакторного опыта проводилась согласно «Методике полевого опыта» Б.А. Доспехова [4], учеты и наблюдения – по «Методике государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур [6]», Методике селекции многолетних трав ВНИИ кормов им. Вильямса, 1969 [7], Методическим указаниям по проведению полевых опытов с кормовыми культурами, 1997 [8] (таблица 1). Производственное сортоиспытание позволит дать хозяйственную оценку выделившихся сортов клевера лугового в агроэкологическом испытании, намечаемых для передачи в государственное сортоиспытание. Оценивались следующие сорта: Огонек и СибНИИк-10 и районированный – Командор [3]. Высев проводился с соблюдением всех условий, типичных для производственных посевов в Приморском крае. Посев клевера лугового беспок-

ровный с междурядьями 45 см. Норма посева клевера лугового 6 кг/га (при 100 % всхожести). Повторность в опыте двукратная, площадь делянки – 250 м², учетная площадь – 48 м².

На всех изучаемых сортах 1-го года жизни клевера в 2019 г. проведена химическая прополка: 1-я обработка – «Агритокс» (0,8-1,2 л/га)+ «Фюзилад Форте» (1,5 л/га) в фазу первого тройчатого листа у клевера, 2-я обработка «Фюзилад Форте» в норме (1,5 л/га).

Для создания благоприятного воздушного и пищевого режимов проводились междурядные обработки.

Таблица 1 – Схема производственного опыта

Сорт (фактор А)	Приемы защиты (фактор В)
Командор (St)	междурядная обработка (изолированные контрольные делянки по 2 м ²) [9]
СибНИИк-10	
Огонек	
Командор (St)	междурядная обработка+внесение гербицидов
СибНИИк-10	
Огонек	

Цель опыта – установить влияние агротехнических приемов и средств защиты растений на засоренность и урожайность зеленой массы клевера лугового первого года жизни.

Согласно рабочему плану исследований нами был проведен учет засоренности посевов клевера лугового первого года жизни до и после применения механических и химических средств защиты, густота стояния растений и учет урожайности зеленой массы в первый год жизни.

Численность сорняков определяли непосредственным подсчетом их стеблей на стационарных площадках с минимальным размером 0,25 м², в четырех повторениях на каждой делянке. Учеты проводились до и после проведения механических обработок и применения химических средств защиты растений.

Массу сорняков определяли с площадки, ограниченной сторонами рамки, сорняки выбирали и помещали в полиэтиленовый пакет. В лаборатории сорняки разбирали по видам, подсчитывали и взвешивали вегетативную часть растений [5].

Учет урожая зеленой массы клевера лугового первого года жизни проводили однократно перед уходом в зиму. Все сорта скашивали в один календарный срок. Учет проводили прямым взвешиванием всей зеленой массы с трех учетных площадок по 1 м² на всех делянках сразу после скашивания.

Густоту стояния растений определяли для получения объективного показателя степени изреженности в опытах. Подсчитывали число растений после появления полных всходов на пробных площадках размером 0,25 м², выделяе-

мых в двух несмежных повторениях (по три площадки на делянке).

Разнообразие метеорологических условий позволило оценить реакцию культуры на те или иные агротехнические приемы, а также изучить биологические особенности клевера лугового при возделывании в условиях Приморского края.

Метеоусловия вегетационного периода 2019 года характеризовались существенными различиями в распределении осадков и температурном режиме.

По данным агрометеостанции «Тимирязевский» начало вегетационного периода в 2019 г. наступило 16 апреля. Температурный режим был благоприятен для роста и развития клевера.

Сумма положительных температур выше 10 °С за вегетационный период 2019 г. составила 2746 °С. Количество осадков, выпавших с мая по первую декаду октября, составило 472 мм, гидротермический коэффициент вегетационного периода (ГТК) равен 1,72, прошедший сезон был влажным. Температура воздуха с апреля по сентябрь была выше (на 0,3-2,4 °С) либо на одном уровне со средними многолетними значениями (рисунок 1).



Рисунок 1 – Среднесуточная температура воздуха 2019 г.

Распределение выпавших осадков в этот же период было неравномерным. Количество осадков выпавших в апреле, июне, июле и сентябре было меньше в 5,6-1,3 раза, в мае и августе их было больше в 1,2-1,87 раза в сравнении со средними многолетними значениями (рисунок 2).

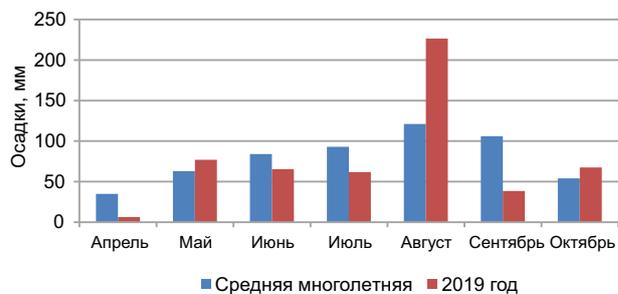


Рисунок 2 – Сумма осадков, 2019 г.

Посев опыта по изучению сортов клевера лугового: Командор, СибНИИК-10 и Огонек в

производственном опыте был проведен 16 мая 2019 г. Различий в развитии растений клевера лугового по сортам не было. Наступление фенологических фаз развития совпадало у всех изучаемых

сортов (таблица 2). Неравномерное распределение осадков в течение вегетационного периода отразилось на количестве растений клевера лугового первого года жизни, образовавших розетку.

Таблица 2 – Фенологические наблюдения на посевах клевера лугового первого года жизни, 2019 г.

Сорт	Посев	Всходы (начало)	Всходы (полные)	1-й простой лист	1-й тройчатый лист	2-й тройчатый лист	Образование розетки
Командор	16.05	24.05	27.05	03.06	06.06	17.06	24.06
СибНИИК-10	16.05	24.05	27.05	03.06	06.06	17.06	24.06
Огонек	16.05	24.05	27.05	03.06	06.06	17.06	24.06

В зависимости от сорта образовали розетку от 15,5 до 36,2 % от взошедших растений клевера лугового (таблица 3). Больше всего сохранилось растений у сорта Командор (St) – 36,2 %, у сортов

СибНИИК-10 и Огонек – меньше на 20,7 и 16,8 %. Сохранившиеся растения клевера лугового в течение вегетационного периода ушли в зиму с хорошо сформированными розетками.

Таблица 3 – Влияние средств защиты на засоренность и густоту стояния растений клевера лугового 1-года жизни, шт./м² (2019 г.)

Сорт	Густота стояния растений клевера		Количество сорняков					
	в фазу полных всходов	Образование розетки	до проведения мероприятий	после I междурядной обработки	после применения Агритокс+Фюзилад Форте	до проведения мероприятий	после II междурядной обработки	после применения Фюзилад Форте
Командор (St)	149	54	106	46	27	65	22	8
СибНИИК-10	181	28	127	53	22	75	20	8
Огонек	165	32	100	45	19	73	18	7

Внесение гербицидов на посевах клевера первого года жизни проводили в следующие даты: первая обработка – 10.06. 2019 г., вторая – 20.07.2019 г.

По полученным данным видно, что проведение I междурядной обработки 09.06.2019 г. в посевах сортов клевера лугового первого года жизни уничтожает от 55 до 58,3 % сорняков. Совместное применение междурядной обработки и гербицидов «Агритокс» (0,8-1,2 л/га)+«Фюзилад Форте» (1,5 л/га) в фазу первого тройчатого листа у клевера лугового снизило засоренность от 41,3 до 58,5 % двудольных и злаковых сорняков по сравнению с междурядной обра-

боткой. Проведение повторной междурядной обработки позволило уничтожить по сортам клевера от 66 до 75 % сорняков, а совместное применение междурядной и химической обработки гербицидом «Фюзилад Форте» в норме (1,5 л/га) уничтожило в среднем по сортам до 62 % злаковых сорняков по сравнению с междурядной обработкой.

Основными засорителями в первой половине лета в посевах клевера первого года жизни были ярутка полевая, пастушья сумка, торица полевая, пырей ползучий, хвощ полевой, масса сорняков до проведения мероприятий варьировала по сортам от 128,5 до 156,5 г/м² (таблица 4).

Таблица 4 – Масса сорняков в посевах клевера лугового первого года жизни, г/м² (2019 г.)

Сорт	Масса сорняков					
	до проведения мероприятий (I половина лета)	после I междурядной обработки	после применения Агритокс+Фюзилад Форте	до проведения мероприятий (II половина лета)	после II междурядной обработки	после применения Фюзилад Форте
Командор (St)	132,4	82,2	60,3	730	245	22
СибНИИК-10	156,5	95,3	57,4	680	215	20
Огонек	128,5	80,1	33,2	650	235	19

Во второй половине лета (июль) основным засорителем посевов клевера лугового первого года жизни был ежовник обыкновенный, масса сорняков варьировала по сортам от 650 до 730 г/м².

Проведение второй химической обработки гербицидом «Фюзилад Форте» в дозе (1,5 л/га) снизило массу сорных растений в среднем по сортам до 91 % по сравнению с междурядными обработками.

На посевах клевера лугового первого года жизни перед уходом в зиму был проведен учет урожайности зеленой массы (рисунок 3).

Наибольшее значение урожайности - 12,5 т/га - достигнуто у сорта Огонек при проведении междурядной обработки с применением гербицидов.

Урожайность зеленой массы клевера лугового, полученная с посевов, где проводили междурядную обработку с применением гербицидов у сортов СибНИИк-10 и Огонек существенно ($HCР_{05 \text{ фактор Б}} = 0,6$) выше (на 4,5 и 7,5 т/га), чем у этих же сортов без применения гербицидов соответственно. У сорта Командор урожайность зеленой массы, полученная в контрольном варианте (междурядная обработка), несущественно превышает (на 0,5 т/га) вариант с применением гербицидов.

Совместное применение междурядной обработки и гербицидов «Агритокс» (0,8-1,2 л/га) + «Фюзилад Форте» (1,5 л/га) в фазу первого тройчатого листа у клевера лугового снизило засоренность от 41,3 до 58,5 % двудольных и злаковых сорняков по сравнению с междурядной обработкой.

Совместное применение междурядной и химической обработки гербицидом «Фюзилад Форте» в норме (1,5 л/га) во второй половине лета уничтожило в среднем по сортам до 62 % злаковых сорняков по сравнению с междурядной обработкой. Наибольшая урожайность зеленой массы клевера лугового первого года жизни в условиях вегетационного периода 2019 г. была у сорта Огонек – 12,5 т/га полученная с посевов, где провели междурядную обработку с применением гербицидов.

Список литературы

1. Артюхин, К.С. Мониторинг сорняков для практиков // Защита и карантин растений. - 2018. - № 2. – С. 8-13.
2. Воложенин, А.Г. О системе земледелия в Приморском крае / А.Г. Воложенин. – Владивосток: Дальневост. кн. изд-во, 1971. – 148 с.
3. Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию. – М.: Альянс, 2017. – 483 с.
4. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б.А. Доспехов. – 5-е изд., перераб. и доп. – М.: Колос, 2014. – 352 с.
5. Доспехов, Б.А. Практикум по земледелию / Б.А. Доспехов, И.П. Васильев, А.М. Туликов. – М.: Агропромиздат, 1987. – 383 с.
6. Методика Государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. – М., 1989. – Вып. 2. – 196 с.
7. Методика селекции многолетних трав / [сост. А.М. Константинова, П.А. Воцинин, А.С. Новоселова [и др.]; ВНИИ кормов им. Вильямса. – М., 1969. – 110 с.
8. Методические указания по проведению полевых опытов с кормовыми культурами / РАСХН, ВНИИ кормов. – М., 1997. – 155 с.
9. Методические указания по регистрационным испытаниям фунгицидов в сельском хозяйстве / под ред. В.И. Долженко; МСХ РФ, Россельхозакадемия, ВНИИЗР. – СПб., 2009. – 387 с.
10. Мороховец, В.Н. Влияние гербицидов на наиболее распространенные в Приморском крае однолетние мятликовые сорняки / В.Н. Мороховец, Т.В. Мороховец, З.В. Басай, А.А. Баймуханов // Земледелие. – 2015. - № 7. – С. 46-48.
11. Обзор фитосанитарного состояния посевов сельскохозяйственных культур в Российской Федерации в 2016 году и прогноз развития вредных объектов в 2017 году / МСХ РФ, Российский с.-х. центр. – М., 2017. – 492 с.
12. Полюдина, Р.И. Клевер в Сибири: монография; СФНЦА РАН / под общ. ред. акад. Н.И. Кашеvarова. – Новосибирск: СФНЦА РАН, 2017. – 348 с.

Сведения об авторе:

Скалозуб Ольга Михайловна, канд. с.-х. наук, научный сотрудник отдела кормопроизводства, ФГБНУ «Федеральный научный центр агробиотехнологий Дальнего Востока им. А.К. Чайки», 692539 Приморский край, п. Тимирязевский, ул. Воложенина, д. 30, тел. 8 (4234) 39-27-19, факс 8 (4234) 392-400, e-mail: fe.smc_rf@mail.ru; доцент кафедры агротехнологий, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Приморская государственная сельскохозяйственная академия», 692510, Приморский край, г. Уссурийск, пр. Блюхера, д. 44, тел. 8 (4234) 26-54-65, e-mail: olga.skalozub@mail.ru.

АГРОИНЖЕНЕРИЯ

УДК 621.43

ПРИМЕНЕНИЕ ОЧИСТИТЕЛЕЙ ТОПЛИВНОЙ СИСТЕМЫ ДВИГАТЕЛЯ

Балабанов В.И., Базалий О.О., Иншаков С.В.

В настоящей статье приводится краткий анализ отказов, возникающих при загрязнении топливной системы двигателей, а также некоторые рекомендации по применению топливных очистителей. Отмечается, что уже за время следования от производителя до бака потребителя происходит частичное окисление и загрязнение топлива. Отложения и загрязнения в топливной системе двигателя представляют собой липкие мазеобразные вещества. Смолы откладываются на внутренних поверхностях топливных баков, фильтров, насосов; блокируют топливные трубопроводы; покрывают лаковым слоем детали карбюратора, жиклёры, распылители, дроссельные заслонки, что приводит к различным отказам в системе питания двигателя. При сгорании топлива на стенках камеры сгорания и впускных клапанах, а также на распылителях и иглах распылителей форсунок образуется нагар. Для устранения вышеперечисленных проблем и продления срока службы деталей топливной аппаратуры до 2-3 раз специалисты рекомендуют периодически использовать моющие присадки-очистители, а для твердых углеродных отложений в камере сгорания необходимы специальные препараты – очистители нагара (антикокси).

Ключевые слова: топливная система, топливо, нагар, отложения, очистка, очиститель, применение.

APPLICATION OF ENGINE FUEL SYSTEM CLEANERS

Balabanov V.I., Basaly O.O., Inshakov S.V.

This article provides a brief analysis of failures resulting from contamination of the fuel system of engines, as well as some recommendations on the use of fuel cleaners. It is noted that already during the passage from the manufacturer to the consumer's tank, partial oxidation and pollution of the fuel occurs. Deposits and contaminants in the engine fuel system are sticky, ointment-like substances. Resins are deposited on the inner surfaces of fuel tanks, filters, pumps; block fuel pipelines; the carburetor parts, jets, sprayers, throttles are varnished, which leads to various failures in the engine's power supply system. When fuel is burned, soot forms on the walls of the combustion chamber and the intake valves, as well as on the nozzles and nozzles of the nozzle nozzles. To eliminate the above problems and extend the service life of fuel equipment parts up to 2-3 times, experts recommend periodically using detergents and cleaners, and for solid carbon deposits in the combustion chamber, special preparations are needed - carbon cleaners (anti-coke).

Key words: fuel system, fuel, carbon deposits, deposits, purification, cleaner, application.

Низкое качество отечественного моторного топлива, как бензинов, так и дизельного топлива является одной из главных причин отказов автотракторной техники и самоходных машин и в связи с этим широким распространением топливных очистителей у нас в стране. При этом имеются различные данные об эффективности и способах применения топливных очистителей [1-4].

Крупные сервисные центры и даже маленькие автосервисы рекомендуют проводить очистку топливной системы на стационарных установках с применением специальных очищающих препаратов. Однако и там часто бывают случаи, когда после очистки инжектора на автомобиле с большим пробегом, проблемы только усугубляются [1-4].

Целью данной статьи является краткий анализ отказов, возникающих при загрязнении топливной системы двигателей, а также некоторые рекомендации по применению топливных очистителей.

Химическая стабильность топлива характеризуется его способностью длительно сохранять первоначальный химический состав без изменения при хранении, перекачке и транспортировании. Химическая стабильность, например, бензинов определяется в основном их углеводородным составом. Окислению наиболее подвержены бензины, полученные термическим и каталитическим крекингами, коксованием, пиролизом с повышенным содержанием олефиновых и диолефиновых углеводородов. Наиболее химически стабильны бензины, произведенные каталитическим риформингом или прямой перегонкой, а также алкилбензин [5-9].

В период следования от производителя до бака автомобиля происходит частичное автоокисление бензина, т.е. окисление его нестабильных соединений кислородом окружающего воздуха с образованием продуктов сложного состава. Длительное хранение бензина, наличие

множества перекачек и перепадов температуры значительно повышают вероятность окисления части топлива с образованием смолистых соединений, органических кислот и т.п. веществ. Содержание смол в отечественных бензинах значительно превышает европейские требования. Часть окислившихся соединений остается в бензине в растворенном виде, другая, меньшая часть выпадает в осадок. Окисление бензина активизируется присутствием влаги, размножением микроорганизмов, накапливающимися в резервуарах, а также за счет каталитического воздействия цветных металлов и их сплавов. Неэтилированные бензины окрашиваются в различные оттенки желтого цвета. Наблюдается резкий специфический запах, а на дне резервуаров образуется масляный слой, слаборастворимый в бензине. Все это приводит к повышению кислотности топлива и увеличению его коррозионной активности.

Отложения и загрязнения в топливной системе двигателя, образующиеся при низких температурах, представляют собой липкие мазеобразные вещества коричневого цвета. Смолы откладываются на внутренних поверхностях топливных баков, фильтров, насосов; блокируют топливopроводы; покрывают лаковым слоем детали карбюратора, жеклеры, распылители, дроссельные заслонки. Повышенное содержание смолистых соединений в применяемом бензине приводит к различным отказам в системе питания двигателя. Отложения на деталях карбюратора нарушают подачу топлива и процесса его смешения с воздухом, а отложения на фильтрующих элементах к прекращению подачи бензина к двигателю.

Отечественное дизельное топливо вообще вызывает множество проблем, так как отличается недостаточным цетановым числом и очень часто не соответствует сезону эксплуатации. При сгорании топлива на стенках камеры сгорания и впускных клапанах, а также на распылителях и иглах распылителей форсунок образуется нагар. При этом на днищах поршней, впускных клапанах и стенках камеры сгорания образуется плотный твердый нагар темного цвета, а на распылителях и иглах форсунок – мягкий, смолистый нагар желтоватого цвета или светло-коричневой нагар типа лаковой пленки. Нагарообразование в двигателе зависит от содержания в дизтопливе фактических смол и серы, фракционного состава, количества непредельных и ароматических углеводородов, зольности и коксуемости [5-8].

При эксплуатации двигателя неиспарившиеся высокотемпературные фракции бензина вместе с находящимися в них смолистыми веществами в виде пленки распределяются по впускному трубопроводу в направлении цилинд-

ров. Уже в этот период начинается интенсивное окисление углеводородов бензина и оседание смолистых веществ на горячих стенках трубопровода. Выделившиеся соединения продолжают полимеризоваться и превращаются в твердые смолистые отложения, снижающие поперечное сечение трубопровода и значительно увеличивающие сопротивление движению горючей смеси, вызывая турбулентности. Вследствие чего снижается наполнение цилиндров топливно-воздушной смесью, что приводит к снижению мощности двигателя. В дальнейшем смолистые вещества, выпавшие на впускных клапанах, образуют твердые карбоновые отложения (нагар), которые нарушают правильность посадки клапанов, не обеспечивают герметичности системы и могут привести к их зависанию [6-7].

Наличие нагара на стенках камеры сгорания и днище поршня ухудшает отвод теплоты в систему охлаждения двигателя. Образование нагара на впускных клапанах приводит к их негерметичности, вследствие чего нарушается необходимая посадка тарелки клапана на седло. Наблюдается прорыв раскаленных газов и обгорание посадочных поверхностей клапана и седла, а в отдельных случаях зависание клапана.

Помимо проблем фракционного состава топлив, даже уровень их загрязнений оставляет желать много лучшего. Как показывают исследования, топливо в процессе производства, транспортирования, хранения и заправки достаточно интенсивно загрязняется различными примесями, концентрация которых может достигать 630 г/тонну [5-9].

Проблема крупных загрязнений, по каким либо причинам накапливающихся в топливном баке, не столь актуальна, как смолистые отложения и нагар в инжекторе, форсунках, на клапанах, а также в камере сгорания, так как в современных топливных системах устанавливаются достаточно надежные топливные фильтры, гарантировано улавливающие такие загрязнения.

Основной причиной ухудшения эксплуатационных характеристик современных двигателей является неизбежное засорение как форсунок (инжекторов), так и системы питания в целом. Это приводит к возникновению проблем с пуском, повышенному расходу топлива, перегреву, неравномерной работе двигателя на холостых оборотах, «провалам» при разгоне, ухудшению динамики автомобиля. Для устранения вышеперечисленных проблем и продления срока службы деталей топливной аппаратуры до 2-3 раз специалисты рекомендуют периодически использовать моющие присадки-очистители, такие как Injektor Cleaner, Diesel Tune-Up & Cetane Boost, Injector cleaner и др. [5,7,8-9].

Присутствие очистителя в топливе увеличивает общее содержание связанного кислорода в горючем. Качественные бензины отличаются высоким запасом по данному параметру, в контрафактном топливе может оказаться завышенное содержание кислорода, что нежелательно для надежной безаварийной работы двигателя. В результате следует порекомендовать использовать топливные очистители только в качественном бензине.

После введения препарата вовнутрь топливной системы, препараты активно воздействуют на смолистые загрязнения, растворяя их. Топливные очистители также образуют на поверхностях деталей тонкую пленку, предохраняющую металл от коррозии. В то же время очистители работают как смазочный материал, снижая износ, уменьшая потери на трение и облегчая запуск двигателя.

Они эффективно восстанавливают мощность и экономичность двигателя, равномерность оборотов холостого хода. Безопасно очищают распылители инжекторов и другие элементы системы питания двигателей от смолистых углеродистых отложений. Облегчают пуск двигателя.

Однако следует отметить, что для твердых углеродных отложений в камере сгорания необходимы специальные препараты – очистители нагара (антикоксы), такие как Diesel Jet Clean или Fast Decocer [5,7,8-9].

Если в топливной системе смолы необходимо просто растворить, то в камере сгорания для удаления нагара необходимы более эффективные препараты, способные выжиганию органической связующей кокса, удерживающей кокс на поверхности клапанов, днища поршня и головки блоков. Для этой цели антикоксы содержат специальные компоненты, которые кратковременно повышают температуру сгорания топлива. Для повышения эффективности их применения и более качественной очистки рекомендуется осуществить пробег в несколько десятков километров на повышенной скорости.

Данные очистители позволяют очистить даже самые загрязненные распылители форсунок от нагара и смолистых отложений. Восстанавливают форму факела распыла топлива и динамику его сгорания. Предотвращают образование нагара в камере сгорания. Смазывают детали системы питания. Устраняют зависание игл форсунок, предотвращают задиры и изнашивание прецизионных плунжерных пар топливного насоса высокого давления (ТНВД). Препятствуют коррозии деталей системы питания и росту бактерий в баке. Значительно улучшают динамику автомобиля и приемистость двигателя [5,7,8-9].

В заключении в качестве универсальных рекомендаций, следует посоветовать автомобилистам регулярно (через 5-7 тысяч пробега) применять мягкие очистители топливной системы, как бензиновых, так дизельных двигателей, проводить заправку своего автомобиля топливом только на крупных автозаправочных станциях от известных проверенных производителей, а также проводить более частую замену топливных фильтров.

Список литературы

1. Балабанов, В.И. Методы безразборного восстановления автомобильной техники / В.И. Балабанов, Г.К. Потапов // Диагностика, надежность и ремонт машин: сборник науч. тр. МГАУ. – М., 1995. – С. 92-97.
2. Балабанов, В.И. Повышение качества отремонтированных двигателей внутреннего сгорания путем реализации избирательного переноса при трении / В.И. Балабанов // Вестник машиностроения, 2001. – № 8. – С. 14-19.
3. Балабанов, В.И. Нанотехнологии и нанопрепараты для автотракторной техники / В.И. Балабанов // Применение нанотехнологий и наноматериалов в АПК: сб. докладов. – М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2008. – С. 77-81.
4. Балабанов, В.И. Ремонтно-восстановительные препараты для техники / В.И. Балабанов, В.И. Беклемышев, И.И. Махонин, В.К. Филиппов // Сельский механизатор. – М., 2005. – № 11. – С. 40-41.
5. Балабанов, В.И. Автомобильные присадки и добавки / В.И. Балабанов, В.Ю. Болгов. – М.: Изд-во РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева, 2011. – 224 с.
6. Картошкин, А.П. Исследование нагароотложений на деталях цилиндропоршневой группы при эксплуатации дизелей сельскохозяйственных тракторов / А.П. Картошкин. – Л.: ЛСХИ, 1984. – 97 с.
7. Остриков, В.В. Топливо, смазочные материалы и технические жидкости: учебное пособие / В.В. Остриков, А.И. Петрашев, С.Н. Сазонов, А.В. Забродская. – Москва-Вологда: Инфра-Инженерия, 2019. – 244 с.
8. Синельников, А.Ф. Автомобильные масла, топлива и технические жидкости / А.Ф. Синельников, В.И. Балабанов // Краткий справочник. – М.: «За рулем», 2007. – С.155-172.
9. Стребков, С.В. Применение топлива, смазочных материалов и технических жидкостей в агропромышленном комплексе: учебное пособие / С.В. Стребков, В.В. Стрельцов. – Белгород: БГСХА, 1999. – 404 с.

Сведения об авторах:

Балабанов Виктор Иванович, доктор техн. наук, профессор, заведующий кафедрой мелиоративных и строительных машин, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», 127550, Москва, ул. Тимирязевская, д. 49, тел. 8 (499) 976-22-22, e-mail: mor@rgau-msha.ru; vbalabanov@rgau-msha.ru;

Базалий Олег Олегович, аспирант, федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Российский научно-исследовательский институт информации и технико-экономических исследований по инженерному обеспечению агропромышленного комплекса», 141261, Московская область, Пушкинский р-н, р.п. Правдинский, ул. Лесная, д. 60, тел. 8 (495) 993-44-04, e-mail: Bazalikmsc@mail.ru.

Иншаков Сергей Владимирович, канд. техн. наук, доцент инженерно-технологического института, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Приморская государственная сельскохозяйственная академия», 692510, г. Уссурийск, пр-т Блюхера, д. 44, тел. 8 (4234) 26-54-65, e-mail: aspirantura_pgsa@mail.ru.

УДК 631.589.2

**КОНСТРУКТИВНЫЕ ОСОБЕННОСТИ УСТРОЙСТВА ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА СУБСТРАТА
ДЛЯ ГИДРОПОНИКИ НА ОСНОВЕ ДРЕВЕСИНЫ**

Бородин И.И., Солопов А.И.

Технология выращивания зеленых культур в условиях зимних теплиц с использованием гидропоники предусматривает использование субстратов, обеспечивающих полноценное развитие корневой системы растения. Применяемые субстраты имеют ряд недостатков, такие как высокая себестоимость и низкая экологичность. Поэтому поиск новых субстратов, позволяющих обеспечить эффективный рост растений и при этом обладающих низкой себестоимостью и высокой экологичностью, является актуальным. В статье представлены особенности устройства для изготовления субстрата из древесины.

Ключевые слова: субстрат, древесное волокно, гидропоника.

DESIGN FEATURES OF A DEVICE PRODUCING A SUBSTRATE OF WOOD FOR HYDROPONICS

Borodin I.I., Solopov A.I.

Technology of growing green crops under winter greenhouses condition with using hydroponics, should be using with substracts, which contributes development of rooting system. The implemented substracts have number of disadvantages such as first cost and poor ecological friendliness. Therefore, searching for new substracts will help to supply efficient growing of plants, which will capable for low first price and high ecological friendliness that preferable nowadays. This research article will describe the particular properties to design substract out of wood.

Key words: substract, wood fibres, hydroponic.

В рамках реализации научно-исследовательских, опытно-конструкторских и технологических работ по теме «Совершенствование технологии производства зеленых культур на рассадно-салатных комплексах зимних теплиц за счет применения почвогрунта на основе древесного волокна и автоматизации технологических процессов» сотрудниками инженерно-технологического института ФГБОУ ВО Приморская ГСХА разрабатывается машина для изготовления древесного волокна с целью дальнейшего его применения в качестве субстрата при выращива-

ния зеленых культур в условиях зимних теплиц [1]. Предварительные исследования спрессованного древесного материала в форме цилиндров, показали влияние геометрических размеров стружки на способность сохранять форму брикета при намокании. Вследствие этого проектируемое устройство должно обеспечивать возможность регулировки геометрических параметров волокна. Это позволит изготовить древесную стружку необходимых геометрических параметров для определения оптимальных значения при использовании различных пород дерева.

Технологический процесс резанья волокна выполняется в вертикальной и горизонтальной плоскостях [2, 3]. Горизонтальный рез выполняется методом простого реза посредством клина с одной режущей кромкой при поступательном движении фронтального ножа [4]. Для исследований будем применять древесину мягких и твердых пород. Процесс вертикального реза мягких пород будем осуществлять методом прокатывания дисковых ножей, установленных с заданным зазором. Кассета с дисковыми ножами движется поступательно вследствие чего вертикальный рез осуществляется вдоль волокна.

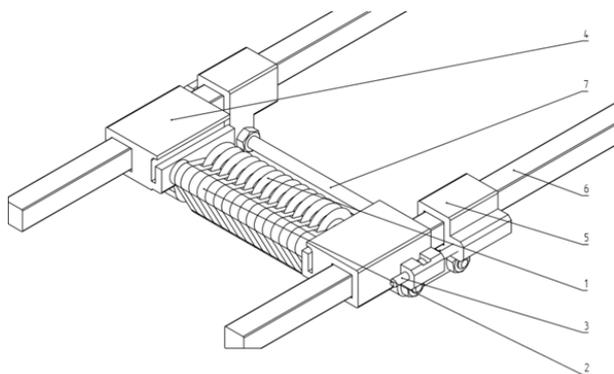


Рисунок 1 – Механизм вертикального реза для мягких пород древесины:

1 – дисковый нож; 2 – дисковая кассета вертикального реза; 3 – винт регулировки глубины реза; 4 – боковая опора; 5 – ползунок глубины реза; 6 – силовой каркас; 7 – соединительная шпилька

Основным элементом механизма вертикального реза является кассета с дисковыми ножами. Она представляет из себя набор пластин, между которыми устанавливаются дисковые ножи. Дисковые ножи имеют центральные отверстия, через которые проходит ось, выполняющая несущую функцию. Регулировка ширины реза задается путем установки между дисковыми ножами втулок требуемой толщины.

Пластины имеют два цилиндрических отверстия для установки удерживающих шпилек. Верхняя ось-шпилька так же выполняет функцию установки кассеты вертикального реза на боковых опорах. Пластины так же имеют цилиндрический паз. Направляющая ось установлена в цилиндрический паз и закреплена хвостовиками в ползунах глубины реза, что позволяет производить регулировку вылета дисковых ножей. Нижнее и верхнее положения ножей представлены на рисунке 2а и 2б соответственно. Ползуны глубины реза соединены между собой шпилькой для обеспечения равномерного передвижения левой и правой части и придания жесткости конструкции.

Для перемещения ползунов используются регулировочные винты. На рисунке 2 представлен механизм вертикального реза в нижнем и верхнем расположении режущей кассеты.

Вертикальный рез твердых пород будем осуществлять методом простого реза плоскими ножами (рисунок 3).

Кассета вертикального реза представляет собой монолитную плиту имеющую вертикальные полости в которых устанавливаются режущие элементы. В качестве режущих элементов используется стандартные трапециевидные лезвия 18 мм для канцелярского ножа.

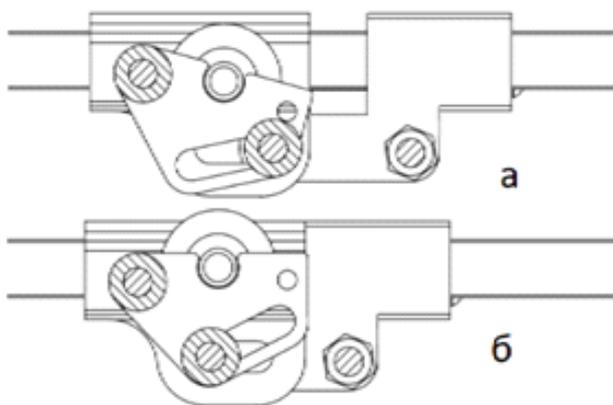


Рисунок 2 – Нижнее а и верхнее б положения механизма вертикального реза для мягких пород древесины

Режущие элементы устанавливаются под углом 4° для обеспечения плавного входа в древесину. Фиксация ножей в плите осуществляется 4 шпильками. Регулировка глубины реза осуществляется путем перемещения плиты относительно наклонных пазов боковых опор. Верхнее и нижнее представлено на рисунке 4а и 4б соответственно.

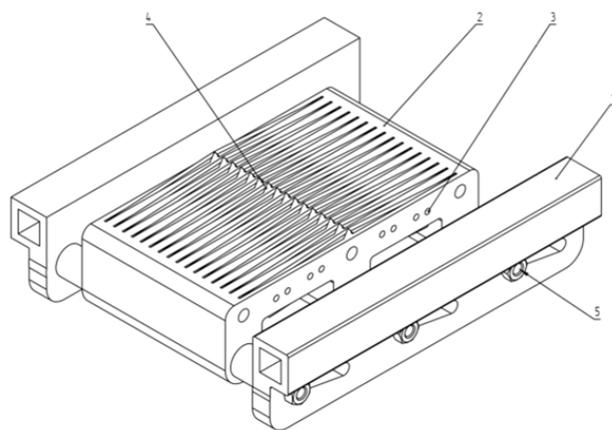


Рисунок 3 - Механизм вертикального реза для твердых пород древесины:

1 – боковая опора; 2 – кассета вертикального реза; 3 – фиксирующая шпилька; 4 – лезвие; 5 – ось

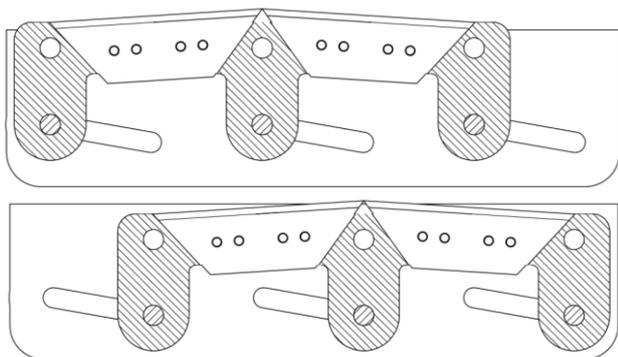


Рисунок 3 - Нижнее а и верхнее б положения механизма вертикального реза для твердых пород древесины

Список литературы

1. Бородин, И.И. Аппарат по изготовлению поролоновых матов для гидропоники / И.И. Бородин, И.А. Бородин // Роль аграрной науки в разви-

тии лесного и сельского хозяйства Дальнего Востока: матер. III Национальной (Всероссийской) науч.-прак. конф. (ФГБОУ ВО Приморская ГСХА, 08-09 ноября 2018 г.). – Уссурийск. – 2018. – С.106-112.

2. Бородин, И.И. Машина для производства древесноволокна / И.И. Бородин, И.А. Бородин // Роль аграрной науки в развитии лесного и сельского хозяйства Дальнего Востока: матер. III Национальной (Всероссийской) науч.-прак. конф. (ФГБОУ ВО Приморская ГСХА 08-09 ноября 2018 г.). – 2018. – С. 112-121.

3. Волинский, В.Н. Оборудование и инструмент деревообрабатывающих и плитных производств: учеб. пособие / В.Н. Волинский. – 3-е изд., испр. и доп. – Санкт-Петербург: Лань, 2020. – 464 с.

4. Глебов, И.Т. Справочник по дереворежущему инструменту: справочник / И.Т. Глебов. – Санкт-Петербург: Лань, 2020. – 224 с.

Сведения об авторах:

Бородин Игорь Игоревич, канд. техн. наук, доцент инженерно-технологического института, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Приморская государственная сельскохозяйственная академия», 692510, г. Уссурийск, пр-т Блюхера, д. 44, тел. 8 (4234) 32-12-68, e-mail: borodinigor89@gmail.com;

Солопов Алексей Игоревич, бакалавр по направлению Агроинженерия, 692561, с. Покровка, ул. Карла Маркса, д. 47-1, тел. 8 966 285 34 45, e-mail: Solopovalexeyigorevich@gmail.com.

УДК 631.36.4.2

РАБОЧИЙ ОРГАН ГЛУБОКОГО РЫХЛЕНИЯ ДЛЯ ПРЕДПОСЕВНОЙ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ

Иншаков С.В., Бородин И.А.

Для повышения урожайности культурных растений при сохранении качества продукции необходимо обеспечить для них на весь период вегетации оптимальные агробиологические условия, в том числе питание, освещение, тепло, доступ воды и воздуха. Оснащение почвообрабатывающих машин рабочими органами для глубокого рыхления способствует обработке почвы на глубине отзывчивости корневой системы растений, разрушению плужной подошвы, внесению в корнеобитаемый слой почвы мелиорантов и удобрений, созданию благоприятного водно-воздушного и теплового режима, улучшению микробиологических процессов, увеличению мощности аккумулятивного горизонта. Для осуществления технологии глубокого внесения удобрений при посеве пропашных культур необходимы новые конструкции сельскохозяйственных машин или значительная модернизация существующих. На основе патентного поиска в статье проанализированы конструкции современных машин для глубокого рыхления почвы с одновременным внесением удобрений или культивацией поверхностного слоя почвы. В рамках международного сотрудничества в ФГБОУ ВО Приморская ГСХА создан экспериментальный прототип сеялки, обеспечивающий одновременно глубокое рыхление почвы чизельными лапами, внесение удобрений на глубину 15...30 см и рядовой посев семян сои. Для согласования геометрических параметров чизеля технологическим требованиям проведен его прочностной расчет с учетом сопротивления почвы при работе в условиях подпахотного горизонта.

Ключевые слова: агротехнология, глубокое рыхление, глубокое внесение, удобрение, чизель.

WORKING DEVICE OF DEEP LOOSENING FOR PRESEEDING PROCESSING OF THE SOIL

Inshakov S.V., Borodin I.A.

To increase the yield of cultivated plants while maintaining the quality of products, it is necessary to provide them with optimal agrobiological conditions for the entire growing season, including nutrition, lighting, heat, access to water and air. Equipping soil cultivation machines with working bodies for deep loosening contributes to soil cultivation at a depth of responsiveness of the root system of plants, destruction of the plow sole, introducing ameliorants and fertilizers into the root layer of the soil, creating a favorable water-air and thermal regime, improving microbiological processes, increasing the capacity of the accumulative horizon. To implement the technology of deep fertilization when sowing row crops, new designs of agricultural machines or significant modernization of existing ones are required. Based on a patent search, the article analyzes the designs of modern machines for deep loosening of the soil with simultaneous application of fertilizers or cultivation of the surface layer of the soil. Within the framework of international cooperation, an experimental prototype of a seeder was created at the Primorskaya State Agricultural Academy, which simultaneously provides deep loosening of the soil with chisel paws, applying fertilizers to a depth of 15 ... 30 cm and drilling soybean seeds. To harmonize the geometrical parameters of the chisel with the technological requirements, its strength calculation was carried out considering the resistance of the soil when working in the conditions of the subsoil.

Key words: agricultural technology, deep loosening, deep application, fertilization, chisel.

Современное земледелие должно включать комплекс взаимосвязанных агротехнических, мелиоративных и организационных мероприятий, направленных на эффективное использование земли, сохранение и повышение плодородия почвы, получение высоких и устойчивых урожаев сельскохозяйственных культур. Для повышения урожайности культурных растений при сохранении качества продукции необходимо обеспечить для них на весь период вегетации оптимальные агробиологические условия, то есть питание, освещение, тепло, доступ воды и воздуха.

Для оптимизации агротехнологической системы «почва – почвообрабатывающая машина» в последние годы стали активно использоваться приемы глубокого рыхления почвы. По мнению многих исследователей [1, 4-11], оснащение почвообрабатывающей машины рабочими органами для глубокого рыхления способствует обработке почвы на глубине отзывчивости корневой системы растений, разрушению плужной подошвы, внесению в корнеобитаемый слой почвы мелиорантов и удобрений. При воздействии глубокорыхлителей происходит изменение строения пахотного слоя почвы и ее структурного состояния, создается благоприятный водно-воздушный и тепловой режим, усиливается круговорот питательных веществ, улучшаются микробиологические процессы, происходит интенсивное уничтожение сорных растений, возбудителей болезней и вредителей, заделка в почву органических удобрений, создаются необходимые условия для развития корневой системы, увеличения мощности аккумулятивного горизонта и общей окультуренности почвы.

Для обеспечения эффективной загрузки мобильных энергетических средств операция по

глубокому рыхлению почвы обычно совмещается с традиционными приемами культивации или посева семян культурных растений.

Так, например, культиватор глубокорыхлитель (патент *RU 2365074*) в своей конструкции содержит установленные ярусно рабочие органы, при этом в верхнем ярусе закреплены рабочие органы в виде стрелчатых лап, в нижнем ярусе смонтированы рыхлители, выполненные в виде вертикальной стойки с долотом. Рыхлители расположены в один ряд между двух рядов стрелчатых лап. Каждая стойка рыхлителя размещена в одной продольной плоскости с соответствующей стрелчатой лапой первого ряда. В предлагаемой конструкции культиватора глубокорыхлителя рама состоит из средней и шарнирно присоединенных боковых секций, на каждой из которых закреплены по одному рыхлителю и две стрелчатые лапы, что позволяет, в зависимости от влажности и твердости почвы, работать как с разложенными, так и с поднятыми боковыми секциями рамы, тем самым обеспечивать оптимальную загрузку двигателя трактора и в каждом конкретном случае достигать максимальной производительности [4].

Устройство для борьбы с карантинным сорняком горчаком ползучим (патент *RU 2552035*) в качестве рабочих органов глубокой обработки использует чизельные стойки, каждая из которых имеет башмак с накладным долотом, вдоль стойки выполнены отверстия, через которые с помощью болтов и эксцентрика закреплены пары подрезающих крыльев, установленных в несколько рядов с вертикальным смещением по слоям, с расстоянием между ними 10-15 см, обеспечивающих измельчение подрезаемых корней до размера 10-15 см с одновременным подрезанием корневищ сорняков на глубине 35-40 см [5].

Большая часть современных машин-глубокорыхлителей оборудована устройствами и магистралями для одновременного глубокого внесения минеральных удобрений.

Так, мелиоративный плуг-глубокорыхлитель-удобритель (патент *RU 2646634*) содержит закрепленные на раме отвальные корпуса, к стойкам которых закреплены чизельные рыхлители, имеющие в задней части тукопроводы в виде лотков, закрытых герметично снаружи крышками. В верхней части тукопроводы чизельных рыхлителей соединены с тукопроводами туковысевающих аппаратов. Передняя часть чизельного рыхлителя имеет двухстороннюю заточку под углом 15...25° и наплавку твердым износостойким сплавом, в задней части чизельного рыхлителя ниже плоскости размещения лемехов предусмотрены туковыпускные форсунки, соединенные с тукопроводом чизельного рыхлителя. Для напорной подачи туковоздушной смеси в подпочвенный горизонт предусмотрен высоконапорный вентилятор [6].

Чизельный плуг-глубокорыхлитель-удобритель (патент *RU 2655840*) содержит раму, имеющую в передней части навесное устройство, а в верхней части туковысевающие аппараты, на поперечинах рамы установлены шарнирно с помощью осей клинообразные стойки, выполняющие роль чизельных орудий. На раме к нижней ее части за клинообразными стойками приварены упоры, в пазах которых установлены пружины сжатия. Перед клинообразными стойками к нижней части рамы приварены упоры для установки амортизаторов из упругого материала. Задняя часть клинообразной стойки имеет тукопровод с форсунками в нижней части [7].

Мелиоративный глубокорыхлитель-удобритель (патент *RU 2664318*) содержит клинообразные стойки, на задней части которых смонтирован тукопровод. В нижней части в створе стойки установлены лемеха, а перед ними вертикальный дисковый нож. Под лемехами закреплен тукораспределитель, выходная кромка которого выполнена над верхней кромкой лемехов. В верхней части стойки размещены напорный вентилятор для образования туковоздушной смеси и туковысевающий аппарат. В нижней части к стойке закреплен чизельный почвоуглубитель. Туковысевающий аппарат выполнен шнековым с механизмом регулировки заслонок, обеспечивающих подачу заданной нормы внесения туков. За туковысевающим аппаратом установлен высевающий аппарат для мелиорантов, конструктивно выполненный так же, как и туковысевающий аппарат. Под каждым высевающим аппаратом предусмотрен смеситель для образования материаловоздушной смеси, герметично соединенный с тукопроводом и материалопроводом [8].

Чизельно-ножевой глубокорыхлитель-удобритель (патент *RU 2692661*) содержит комбинированную клинообразную стойку со смонтированным на ее задней части тукопроводом, герметично соединенным с напорной полостью высоконапорного вентилятора, сопряженного с дозатором минеральных удобрений или мелиорантов. Перед клинообразной стойкой смонтирован вертикальный дисковый нож с ребордами, закрепленный с помощью кронштейнов к стойке болтами. Передняя часть стойки под дисковым ножом имеет зуб-рыхлитель, верхняя часть которого сопряжена с режущей кромкой вертикального дискового ножа. В зоне корнеобитаемого слоя почвы к стойке закреплены два ряда стрельчатых лап распределителей мелиорантов или удобрений [9].

Рабочий орган универсального навесного чизельного глубокорыхлителя (патент *RU 2694571*) содержит стойку, долото в виде двухгранного клина, наральник, закрепленную на боковых гранях стойки пару почвоподъемных пластин (грунтоподъемников) и шарнирно установленную сзади стрельчатую лапу. С целью повышения эффективности рыхления почвы в конструкции орудия дополнительно использована пара грунтоподъемников внизу, на носке наральника, при этом грунтоподъемники закреплены на стойке и носке наральника под углом к горизонту равным 40°-50°, а стрельчатая лапа крепится на высоту 45 см от носка наральника по общей вертикали. Почвоподъемные пластины (грунтоподъемники) имеют форму в виде трапеции, у которой наклонная сторона расположена на внутренней стороне, обращенной к стойке [10].

В рамках международного сотрудничества Приморской государственной сельскохозяйственной академии (Россия) и Университета Ниигата (Япония) создан экспериментальный прототип сеялки, обеспечивающий за один проход глубокое рыхление почвы чизельными лапами и внесение удобрений на глубину 15...30 см, рядовой посев семян сои с расстоянием между рядами 70 см, на глубину 4...6 см с одновременным внесением на эту же глубину удобрений [1].

Чизельные стойки толщиной 24 мм изготовлены из стального горячекатаного листа. Для снижения тягового сопротивления агрегата передняя часть чизельных стоек имеет заострение. В нижней части стойки установлен чизельный нож, на тыльной стороне чизельной стойки неподвижно установлены тукопроводы, имеющие сужение к низу, отвороты в верхней и нижней части, и верхняя часть имеет переход от прямоугольного сечения к круглому для монтажа гибкого тукопровода, соединяющего с туковысевающим аппаратом. В верхней части чизельной стойки имеется ряд сверлений, выполненных по диаметру и располо-

жению идентично отверстиям в соединительных плитах рамы (рисунок 1). Расположение соединительных плит на раме обеспечивает вертикальное расположение чизельных лап и возможность их переустановки для обеспечения глубины хода 15...30 см.



Рисунок 1 – Размещение чизельных лап на раме прототипа сеялки

Для согласования геометрических параметров чизеля технологическим требованиям проведен его прочностной расчет с учетом сопротивления почвы при работе в условиях подпахотного горизонта.

Силы сопротивления перемещения чизелей в пахотном и подпахотном горизонтах можно определить следующим образом:

$$R_2 = (F_1 + F_2) \cdot z, \quad (1)$$

где F_1 – сопротивление чизельной лапы, H ; F_2 – сопротивление стойки, H ; z – количество чизелей.

Сопротивления чизельной лапы и стойки определяются соответственно:

$$F_1 = A_n \cdot \epsilon_1; \quad (2)$$

$$F_2 = A_c \cdot \epsilon_2, \quad (3)$$

где A_n и A_c – фронтальные площади чизельной лапы и стойки, $мм^2$; ϵ_1 и ϵ_2 – удельное сопротивление почвы подпахотного и пахотного горизонтов, $Н/мм^2$.

Силовой анализ чизеля проведен согласно схеме (рисунок 2), на которой показаны эпюры распределения сил сопротивления почвы F_1 и F_2 .

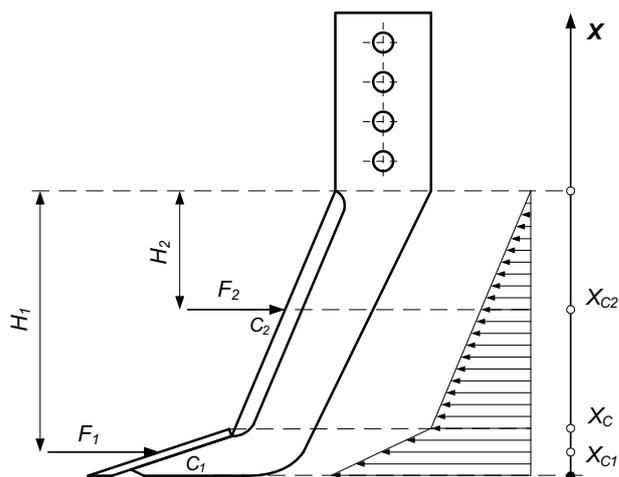


Рисунок 2 – Схема к определению прочности чизельной стойки

Равнодействующая этих сил будет приложена в точке C , которую можно определить, как координату центра параллельных сил из выражения [3]:

$$X_c = \frac{1}{R_F} \cdot F_1 \cdot X_{c1} + F_2 \cdot X_{c2} \quad (4)$$

Зная точку приложения и направление вектора силы общего тягового сопротивления чизеля R_F , можем определить критерии прочности в опасном сечении стойки и крепежа.

Наиболее опасным участком стойки чизеля от действия изгибающего момента будет являться поперечное сечение AA стойки ввиду наличия концентратора напряжений [3] в виде переходящего угла стойки. Условие прочности рассматриваемого участка выражается следующим образом:

$$\sigma_{max} = \frac{M}{W} \leq [\sigma], \quad (5)$$

где M – изгибающий момент $Н \cdot мм$; W – момент сопротивления опасного сечения стойки, $мм^3$; $[\sigma]$ – допускаемое напряжение по критерию изгиб, $Н \cdot мм^2$.

Изгибающий момент от общего сопротивления чизеля будет равен:

$$M = R \cdot H, \quad (6)$$

Момент сопротивления прямоугольного сечения [12] чизельной стойки определяется зависимостью:

$$W = \frac{b \cdot h^2}{6} \quad (7)$$

Тогда условие прочности 5 с учетом выражений 6 и 7 можно записать в виде:

$$\sigma_{max} = \frac{6 \cdot R_F H}{b \cdot h^2} \leq [\sigma]. \quad (8)$$

Тогда с учетом значения допускаемого напряжения материала стойки чизеля из выражения (8) определим максимально допускаемое усилие, приложенное в точке С стойки:

$$R_{Fmax} \leq \frac{b \cdot h^2 \cdot [\sigma]}{6H}. \quad (9)$$

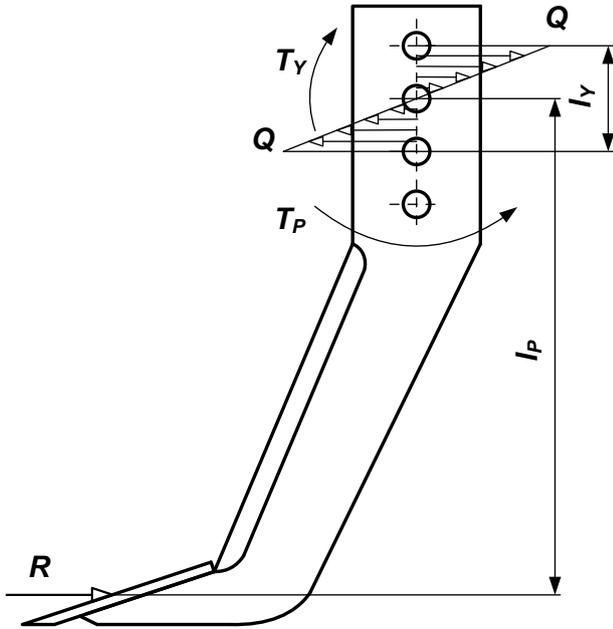


Рисунок 3 – Схема к определению прочности болтового соединения

Для проверки условия прочности болтового соединения стойки, согласно схеме (рисунок 3), запишем уравнение равенства моментов удерживающих сил в соединении и рабочего момента от действия сил сопротивления почвы:

$$R_F \cdot l_p \leq Q \cdot l_y, \quad (10)$$

где l_p – плечо приложения рабочей силы, мм;
 l_y – плечо момента удерживающих сил в соединении, мм;
 Q – усилие в болтовом соединении, Н.

Задавшись конструктивно параметром удерживающего плеча l_y , определим усилие в болтовом соединении:

$$Q \geq \frac{R_F \cdot l_p}{l_y}. \quad (11)$$

Из условия прочности болтового соединения [12] с учетом того, что момент может перераспределиться в центр одного из болтов соединения, напряжение среза определится:

$$\tau_{cp} = \frac{4 \cdot n \cdot Q}{\pi d^2 \cdot k} \leq [\tau_{cp}], \quad (12)$$

где n – коэффициент безопасности соединения (предварительно принимаем $n = 2$);
 k – число плоскостей среза в соединении ($k = 2$);
 $[\tau_{cp}]$ – допускаемое напряжение материала на срез, Н/мм².

Допускаемый диаметр винтов болтового соединения чизельной стойки определится выражением:

$$d \geq \sqrt{\frac{4 \cdot n \cdot Q}{\pi [\tau_{cp}] \cdot k}} \quad (13)$$

Представленная методика силового анализа может быть использована при проектировании сеялки, оснащенной чизельными лапами для глубокого внесения удобрений.

Список литературы

1. Иншаков, С.В. Механизация посева сои с глубоким внесением удобрений / С.В. Иншаков, Х. Хасегава, Я.Л. Патук, И.А. Бородин. – Аграрный вестник Приморья. – 2018. – № 3(11). – С. 41-45.
2. Кленин, Н.И. Сельскохозяйственные и мелиоративные машины / Н.И. Кленин, В.А. Сакун. – М.: Колос, 1994. – 751 с.
3. Лачуга, Ю.Ф. Теоретическая механика / Ю.Ф. Лачуга, В.А. Ксендзев. – М.: Колос, 2005. – 576 с.
4. Патент RU №2365074 МПК А01В 49/02. Культиватор глубокорыхлитель / В.Л. Коваленко, В.И. Сыроватский, В.Ш. Рахилькин. – 2008115089/12; заявитель и патентообладатель ОАО завод «Сибсельмаш-Спецтехника». – заявл. 16.04.2008, опубл. 27.08.2009, бюл. № 24.
5. Патент RU №2552035 МПК А01М 21/02, А01В 13/14. Устройство для борьбы с карантинным сорняком горчаком ползучим / В.В. Леонтьев, В.И. Павленко, Т.В. Иванченко, М.П. Басакин. – 2013135310/13; заявитель и патентообладатель ФГБНУ НВ НИИСХ. – заявл. 30.07.2013, опубл. 27.02.2015, бюл. № 6.
6. Патент RU №2646634 МПК А01В 49/06, А01В 17/00. Мелиоративный плуг-глубокорыхлитель-удобритель / С.Я. Семенов, В.Г. Абезин, Н.Н. Дубенок, А.С. Семенов, М.В. Мазепа. – 2017106674; заявитель и патентообладатель ФГБНУ ФНЦ агроэкологии, комплексных мелиораций и защитного лесоразведения РАН, заявл. 28.02.2017, опубл. 06.03.2018, бюл. № 7.
7. Патент RU №2655840 МПК А01В 49/06, А01С 23/02. Чизельный плуг-глубокорыхлитель-удобритель / В.Г. Абезин, А.Н. Цепляев, Д.В. Скрипкин, Д.А. Абезин. – 2017117122; заявитель и патентообладатель ФГБОУ ВО Волгоградский ГАУ, заявл. 6.05.2017, опубл. 03.05.2018, бюл. № 13.
8. Патент RU №2664318 МПК А01В 49/06. Мелиоративный глубокорыхлитель-удобритель /

С.Я. Семенов, В.Г. Абезин, Н.Н. Дубенок, А.С. Семенов, С.С. Марченко, М.В. Мазепа. – 2017115637; заявитель и патентообладатель ФГБНУ ФНЦ агроэкологии, комплексных мелиораций и защитного лесоразведения РАН, заявл. 03.05.2017, опубл. 16.08.2018, бюл. № 23.

9. Патент RU №2692661 МПК А01В 17/00, А01В 13/08. Чизельно-ножевой глубокорыхлитель-удобритель / Н.Н. Дубенок, С.Я. Семенов, В.Г. Абезин, В.В. Бородычев, С.С. Марченко, М.Н. Лытов, О.М. Агеенко. – 2018134433; заявитель и патентообладатель ФГБНУ ФНЦ агроэкологии, комплексных мелиораций и защитного лесоразведения РАН, заявл. 28.09.2018, опубл. 25.06.

10. Патент RU №2694571 МПК А01В 13/14, А01В 13/16. Универсальный глубокорыхлитель навесной чизельный / А.А. Михайлин. – 2017140567; заявитель и патентообладатель Михайлин А.А., заявл. 21.11.2017, опубл. 16.07.2019, бюл. № 20.

11. Современные тенденции селекции и агротехнологии сои: коллективная монография / А.В. Редкокашина [и др.]; под ред. С.В. Иншакова; коллектив авторов. – Уссурийск: ФГБОУ ВО Приморская ГСХА, 2016. – 167 с.

12. Федосьев, В.И. Сопротивление материалов. – 8-е изд., стереотип. – М.: Наука. Главная редакция физико-математической литературы,

Сведения об авторах:

Иншаков Сергей Владимирович, канд. техн. наук, доцент инженерно-технологического института, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Приморская государственная сельскохозяйственная академия», 692510, г. Уссурийск, пр-т Блюхера, д. 44, тел. 8 (4234) 26-54-60, e-mail: inshakov_serg@bk.ru;

Бородин Игорь Александрович, канд. техн. наук, доцент инженерно-технологического института, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Приморская государственная сельскохозяйственная академия», 692510, г. Уссурийск, пр-т Блюхера, д. 44, тел. 8 (4234) 26-54-65, e-mail: aspirantura_pgasa@mail.ru.

ВЕТЕРИНАРИЯ И ЗООТЕХНИЯ

УДК 636.3(574.11)

ВЛИЯНИЕ СКРЕЩИВАНИЯ АКЖАИКСКИХ МЯСО-ШЕРСТНЫХ ОВЕЦ С ПРОИЗВОДИТЕЛЯМИ РАЗНЫХ ПОРОД НА МЯСНЫЕ КАЧЕСТВА БАРАНЧИКОВ

Траисов Б.Б., Есенгалиев К.Г., Ахметова А.К., Шарипова Э.К.

В статье приведены результаты контрольного убоя 8-месячных баранчиков, полученных от подбора полутонкорунных маток акжаикских мясо-шерстных овец с производителями акжаикской, северокавказской и куйбышевской пород. Все баранчики отличались высокой интенсивностью роста за 60 сут. нагула. Вместе с тем следует отметить различия между группами. Так живая масса баранчиков III группы была несколько выше, чем у животных II и I групп, которые по абсолютному приросту массы тела превосходили своих сверстников I группы на 1,3 кг или 14,7 %, II соответственно - 1 кг и 10,9 %, а по среднесуточному соответственно: 21,7 г или 14,8 %; 16,6 г или 10,9 %. В результате контрольного убоя установлено, что от всех вариантов подбора в восьмимесячном возрасте получены довольно хорошие туши с лучшими показателями убоя от производителей куйбышевской породы. При этом масса субпродуктов первой категории по группам составила 1,559-1,640 кг, второй – 3,542-3,660 кг. Всего масса субпродуктов колебалась в пределах 5,101-5,300 кг по группам.

Ключевые слова: овцеводство, кроссбредный молодняк, мясная продуктивность, убойная масса и убойный выход.

INFLUENCE OF CROSSING OF AKZHAIK MEAT-WOOL SHEEP WITH MANUFACTURERS OF DIFFERENT BREEDS ON MEAT QUALITIES OF LAMBS

Traisov B.B., Esengaliev K.G., Akhmetova A.K., Sharipova E.K.

The article presents the results of the control slaughter of 8-month-old rams obtained from the selection of semi-fine-crowned queens of Akzhaik meat-wool sheep with producers of Akzhaik, North Caucasus and Kuibyshev breeds. All rams were characterized by a high growth rate for 60 days. feeding. However, differences between the groups should be noted. So the live weight of group III sheep was slightly higher than that of animals of groups II and I, which in absolute increase in body weight exceeded their peers in group I by 1.3 kg or 14.7 %, II respectively - 1 kg and 10.9 %, and according to the average daily, respectively: 21.7 g or 14.8 %; 16.6 g or 10.9 %. As a result of the control slaughter, it was found that from all the selection options at the age of eight months, pretty good carcasses were obtained with the best slaughter indicators from the producers of the Kuibyshev breed. At the same time, the mass of offal of the first category in the groups amounted to 1.559-1.640 kg, the second - 3.542-3.660 kg. In total, the mass of offal varied between 5.101-5.300 kg in groups.

Key words: sheep breeding, cross-bred young stock, meat productivity, slaughter mass and slaughter yield.

В Западном Казахстане производство баранины в мясо-шерстном овцеводстве осуществляется в основном в результате реализации молодняка на мясо в год его рождения. Это позволяет улучшить качество баранины и повысить ее биологическую ценность [1-6].

В мясо-шерстном кроссбредном овцеводстве высокий экономический эффект дает 2-месячный нагул с подкормкой молодняка, отмечают многие исследователи.

Многочисленными исследованиями и практикой доказана эффективность убоя ягнят в год рождения. Мясная продуктивность животных и эффективность использования корма тесно связаны с уровнем кормления [7-13].

Нагул овец, реализуемых на мясо, – неотъемлемая часть процесса реализации мясной

продуктивности животных и повышения качества мяса.

Цель исследования – изучение влияния полутонкорунных мясо-шерстных баранов-производителей разных генотипов, на мясные качества потомства местных акжаикских мясо-шерстных овец.

С целью улучшения отдельных хозяйственных признаков в стаде акжаикских мясо-шерстных овец начаты исследования, где наряду с акжаикскими баранами-производителями в подборе участвуют бараны полукровные северокавказской и чистопородной куйбышевской пород.

Для проведения опытов сформированы группы и осуществлены варианты подбора:

I группа - бараны-производители и матки акжаикской мясо-шерстной породы (АКМШ x АКМШ);

II группа - бараны-производители полукровные северокавказские мясо-шерстные с акжайкскими мясо-шерстными матками (СК х АКМШ);

III группа - куйбышевские бараны-производители (в типе ромни-марш) с акжайкскими мясо-шерстными матками (АКМШ х КБ).

С целью установления эффективности выращивания ягнят на осенних пастбищах с подкормкой концентрированными кормами был проведен нагул баранчиков после отбивки их от маток в возрасте 4,5 мес. продолжительностью 60 сут., полученных от различных вариантов подбора родительских пар в акжайкской мясо-шерстной породе, разводимых в Западно-Казахстанской области Республики Казахстан.

Для получения высококачественных тушек при наименьших затратах кормов требуется интенсивное кормление ягнят и после отъема от маток. Когда баранчиков, нагуливаемых на хороших естественных пастбищах или на посевах однолетних и многолетних трав, подкармливают концентратами в размере 250-300 г, их среднесуточный прирост живой массы достигает 150-200 г и более.

При постановке на нагул сравниваемые животные были типичными для своих групп. В конце нагула животные по группам имели следующие показатели: баранчики III группы превосходили животных I группы на 4,4 кг или 10,9 %, II группы – на 2,7 кг или на 6,2 %.

Все баранчики отличались высокой интенсивностью роста за 60 сут. нагула. Вместе с тем следует отметить различия между группами. Так,

живая масса баранчиков III группы была несколько выше, чем у животных II и I групп, которые по абсолютному приросту массы тела превосходили своих сверстников I группы на 1,3 кг или 14,7 %, II соответственно - 1 кг и 10,9 %, а по среднесуточному соответственно: 21,7 г или 14,8 %; 16,6 г или 10,9 %.

Баранчики III группы в сравнении с животными I и II групп затрачивали на каждый килограмм прироста массы тела в среднем на 0,91 и 0,64 кормовых единиц меньше.

Для проведения контрольного убоя в 8 мес. после нагула с подкормкой с целью изучения мясных качеств от подопытных баранчиков было отобрано по 3 типичных животных от каждого варианта подбора.

Потеря массы баранчиков в период голодной выдержки составила в пределах 2,2-2,5 %.

Результаты контрольного убоя баранчиков свидетельствуют, что туши молодняка всех групп характеризовались хорошими мясными формами и отличались хорошо выполненной мускулатурой и были покрыты сплошным слоем подкожного жира (таблица 1). Следует отметить, что у молодняка при убое в возрасте 8 мес. по показателям парной туши отмечено преимущество потомства, где участвовали бараны импортной селекции.

Следует отметить, что у молодняка всех групп были хорошие мясные показатели. В сравниваемых группах, как было отмечено выше, лучшими мясными показателями характеризовалось потомство, где участвовали производители северокавказской и куйбышевской пород.

Таблица 1 – Масса и выход основных продуктов убоя баранчиков в возрасте 8 мес.

Показатель	АКМШ х АКМШ матки I кл	СК х АКМШ матки I кл	КБ х АКМШ матки I кл
Количество животных, гол.	3	3	3
Предубойная масса, кг	40,5	41,8	44,2
Масса парной туши, кг	17,86	18,98	20,55
Выход парной туши, кг	44,1	45,4	46,5
Масса внутреннего жира-сырца, кг	1,12	1,13	1,19
Выход внутреннего жира-сырца, %	2,76	2,70	2,69
Убойная масса, кг	18,98	20,11	21,74
Убойный выход, %	46,9	48,1	49,2

Результатами контрольного убоя установлено, что по выходу субпродуктов первой и второй категории в различных группах молодняка существенных различий не установлено.

Масса субпродуктов первой категории по группам составила 1,559-1,640 кг, второй – 3,542-3,660 кг. Всего масса субпродуктов колебалась в пределах 5,101-5,300 кг по группам.

Если рассматривать отдельные внутренние органы, то по развитию печени у баранчиков сравниваемых групп существенных различий не наблюдается.

По развитию желудка незначительное превосходство имели баранчики III группы, где с отцовской стороны участвовали животные куйбышевской породы.

По развитию легких наблюдалось незначительное превосходство также потомства III группы, это, на наш взгляд, объясняется породной особенностью животных.

По развитию сердца, почек, селезенки между сравниваемыми группами существенных различий не установлено, как и среди других внутренних органов.

Более высоким выходом субпродуктов характеризовался молодняк от баранов куйбышевской породы.

Был изучен сортовой состав туши после 24-часового охлаждения. В период охлаждения потеря массы по всем группам составила 0,40-0,53 кг или 2,2-2,5 % (таблица 2).

Туши баранчиков всех вариантов подбора содержали значительное количество отрубов I сорта, это значение колеблется в пределах 78,7-80,3 %. Наблюдалось незначительное превосходство по выходу отрубов I сорта в тушах баранчиков III группы. В сравниваемых группах отмечалось некоторое увеличение выхода мяса первого сорта.

Установлено, что выход отрубов II сорта был меньшим у баранчиков III группы, где с отцовской стороны были производители куйбышевской породы овец.

Таблица 3 – Морфологический состав туши и индекс мясности в 8 мес.

Породность	Средняя масса охлажденной туши, кг	Мякоть		Кости		Индекс мясности
		кг	%	кг	%	
АКМШхАКМШ матки I кл	17,33	13,47	77,7	3,86	22,3	3,48
СКхАКМШ матки I кл	18,56	14,65	78,9	3,91	21,1	3,74
КБхАКМШ матки I кл	19,96	15,95	79,9	4,01	20,1	3,97

По морфологическому составу все туши характеризовались большим выходом мякотной части (77,7-79,9 %). Лучшие соотношения мякоти и костей отмечены в вариантах подбора (II и III групп), где участвовали животные импортной селекции.

Величина индекса мясности при контрольном убое молодняка в 8 мес. свидетельствует о положительном влиянии мясо-шерстных баранов на улучшение мясных качеств туш.

Баранина – ценный продукт питания. По содержанию белка, незаменимых ценных аминокислот, витаминов и минеральных веществ она не уступает говядины, а по энергетической ценности даже выше.

Результаты исследований химического состава мяса показывают, что больших различий по содержанию белка и золы в мясе подопытного молодняка не отмечено.

По содержанию экстрагируемого жира в мякоти туши молодняк II и III групп превосходил сверстников I группы, соответственно, на 1,3 и 0,4 %. Содержание влаги в мясе по группам колебалось в пределах 60,1-60,5 % с небольшим преимуществом баранчиков III группы.

Таким образом, при убое молодняка овец разных генотипов в год рождения в возрасте 8 мес. после нагула получены туши от всех вариантов подбора массой 17,86-20,55 кг. При этом лучшие показатели мясной продуктивности отмечены в вариантах подбора, где использовались

Таблица 2 – Сортовой состав туши баранчиков в 8 мес.

Породность	Средняя масса охлажденной туши, кг	I сорт		II сорт	
		кг	%	кг	%
АКМШхАКМШ матки I кл	17,33	13,64	78,7	3,69	21,3
СКхАКМШ матки I кл	18,56	14,76	79,5	3,80	20,5
КБхАКМШ матки I кл	19,96	16,03	80,3	3,93	19,7

С целью изучения морфологического состава туши подопытного молодняка и определения коэффициента мясности были подвергнуты обвалке туши баранчиков от всех вариантов подбора.

Результат обвалки туш и коэффициент мясности приведены в таблице 3.

животные импортной селекции. В целом, контрольный убой показал, что животные всех сравниваемых групп соответствуют мясо-шерстному направлению продуктивности.

Список литературы

1. Технология производства продуктов животноводства / К.К. Бозымов [и др.]. – Уральск: Западно-Казахстанский аграрно-технический университет им. Жангир хана, 2016. – Т. 1. – 399 с.
2. Кроссбредные мясо-шерстные овцы Западного Казахстана / Б.Б. Траисов [и др.]. – М., 2019. – 296 с.
3. Особенности формирования убойных качеств молодняка овец разного направления продуктивности / В.И. Косилов [и др.] // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2011. – № 1. – С. 19-21.
4. Никонова, Е.А. Мясная продуктивность овец цыгайской породы в зависимости от полового диморфизма / Е.А. Никонова, В.И. Косилов, П.Н. Шкилев // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2008. – № 4. – С. 38-40.
5. Особенности формирования убойных качеств молодняка овец разного направления продуктивности / В.И. Косилов [и др.] // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2011. – № 1. – С. 19-21.
6. Андриенко, Д.А. Особенности формирования мясных качеств молодняка овец ставропольской породы / Д.А. Андриенко, В.И. Косилов, П.Н. Шкилев // Известия Оренбургского государственного университета. – 2011. – № 1. – С. 19-21.

ного аграрного университета. – 2010. – № 1(25). – С. 61-63.

7. Ерохин, С.А. Откормочные и мясные качества баранчиков разного происхождения в связи с обхватом пясти / С.А. Ерохин // Вестник Кыргызского аграрного университета. – 2008. – № 3. – С.156-159.

8. Особенности весового роста молодняка овец основных пород Южного Урала / В.И. Косилов [и др.] // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2011. – № 1(29). – С. 93-97.

9. Ерохин, А.И. Интенсификация производства и повышение качества мяса и овец / А.И. Ерохин, Е.А. Карасев, С.А. Ерохин. – М., 2015. – 303 с.

10. Косилов, В.И. Убойные качества, пищевая ценность, физико-химические и технологические свойства мяса молодняка южноуральской породы / В.И. Косилов, П.Н. Шкилев, Е.А. Никонова // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2011. – № 2(30). – С. 132-135.

11. Хозяйственно-биологические особенности овец эдильбаевской породы / Ю.А. Юлдашбаев [и др.] // Вестник мясного скотоводства. – 2015. – № 4(92). – С. 50-57.

12. Рост, развитие и продуктивные качества овец / Т.С. Кубатбеков [и др.]. – М., 2016. – 182 с.

13. Продуктивные качества овец разных пород на Южном Урале / В.И. Косилов [и др.]. – Москва-Оренбург, 2014. – 452 с.

Сведения об авторах:

Траисов Балуаш Бакишевич, доктор с.-х. наук, профессор, НАО «Западно-Казахстанский аграрно-технический университет», 090009, Республика Казахстан, г. Уральск, ул. Жангир хана, д. 51, тел. 8 (7112) 50-27-25, e-mail: btraisov@mail.ru;

Есенгалиев Кайрлы Гусмангалиевич, доктор с.-х. наук, НАО «Западно-Казахстанский аграрно-технический университет», 090009, Республика Казахстан, г. Уральск, ул. Жангир хана, д. 51, тел. 8 (7112) 50-27-25, e-mail: btraisov@mail.ru;

Ахметова Асель Куттбаевна, доктор PhD, НАО «Западно-Казахстанский аграрно-технический университет», 090009, Республика Казахстан, г. Уральск, ул. Жангир хана, д. 51, тел. 8 (7112) 50-27-25, e-mail: btraisov@mail.ru;

Шарипова Эльвира Касымовна, магистр, НАО «Западно-Казахстанский аграрно-технический университет», 090009, Республика Казахстан, г. Уральск, ул. Жангир хана, д. 51, тел. 8 (7112) 502725, e-mail: btraisov@mail.ru.

УДК636.2.35

ВЛИЯНИЕ СЕРВИС-ПЕРИОДА НА МОЛОЧНУЮ ПРОДУКТИВНОСТЬ ГОЛШТИНЕЗИРОВАННЫХ КОРОВ В ООО КХ «ВИКТОРИЯ»

Васильева Н.В.

Установлено, что длительная непрерывная лактация подрывает здоровье и жизнедеятельность животного, а своевременная стельность укрепляет организм и удлиняет жизнь. Следовательно, обеспечение периодической стельности всех коров стада – важнейшее условие увеличения производства молока. На основании проведенных исследований наиболее эффективным можно считать использование первотелок с продолжительностью сервис-периода не более 80-120 дней, так как при этом условии удой, суммарное количество молочного жира и белка на один день продуктивного периода выше среднего на 2,6-3,7 кг ($P>0,999$) и 0,19-0,26 кг ($P>0,999$) соответственно, а удой за стандартную лактацию находится на уровне среднего в исследуемом массиве.

Ключевые слова: молочная продуктивность, стельность, лактация сервис период.

INFLUENCING OF THE SERVICE PERIOD ON THE MILK PRODUCTION OF HOLSTEINED COWS IN FARM VIKTORIA

Vasilieva N.V.

It is established that prolonged continuous lactation undermines the health and vital activity of the animal. A timely pregnancy strengthens the body and lengthens the life of the animal. Therefore, ensuring periodic pregnancy of all cows in the herd is the most important condition for increasing milk production. On the basis of

the conducted research the most effective it is possible to consider the use of heifers with length of service period no more than 80-120 days, because under this condition, milk yield, total milk fat and protein for one day a productive period, above the average of 2.6-3.7 kg ($P>0,999$) and 0,19-0,26 kg ($P>0,999$), respectively, and yield for a standard lactation is at the level of medium in the test array.

Key words: milk production, pregnancy, lactation service period.

Сервис-период является нормальным периодом физиологического цикла каждой коровы, в течение которого она должна быть подготовлена к плодотворному осеменению. Продолжительность сервис-периода как производственного показателя дает общее представление о воспроизводительной функции как стада в целом, так и каждой коровы в частности [1]. Среди ученых и практиков до сих пор нет единого мнения по оптимальной продолжительности сервис-периода [2]. Хотя существует классическое определение этого периода, согласно которому его продолжительность должна быть равна 80 дням. Английские специалисты считают оптимальным время от отела до осеменения, равное 80-90 дням, так как в стадах именно с такой продолжительностью сервис-периода производство молока наиболее рентабельно, причем независимо от уровня удоя [4]. Многие отечественные ученые, изучая этот вопрос комплексно, а именно учитывая уровень молочной продуктивности, выход приплода, продолжительность продуктивного использования, приходят к выводу, что коров следует осеменять в первые два месяца после отела. Исследуя взаимосвязи между сервис-периодом и молочной продуктивностью, практически все приходят к выводу, что с увеличением его продолжительности удой за стандартную лактацию увеличивается, что объясняется особенностями физиологии животного, связанными с вынашиванием плода. Из этого следует, что чем позднее корова становится стельной, тем больше она может дать молока за лактацию, но это не является объективным с точки зрения эффективности использования животного [1, 2].

Чем меньше сервис-период, тем короче (260-270 дней) продолжительность лактации, и наоборот.

Установлено, что с удлинением сервис-периода увеличиваются удои за 305 дней лактации. При прочих равных условиях они будут больше при сервис-периоде 120-150 дней, чем при продолжительности 50-70 дней. Однако это не является основанием для вывода, что для практики должны быть рекомендованы поздние сроки осеменения коров. Чрезмерно продолжительные сервис-периоды не только уменьшают валовой удой каждой коровы за ряд лет, но и в значительной степени снижают уровень молочной продуктивности стада уже в следующем году, а также приводят к недополучению молодняка [3].

Цель работы – анализ влияния продолжительности сервис-периода на показатели молочной продуктивности в первую лактацию у голштинизированных коров.

Исследования проводились на поголовье коров первотелок разного линейного происхождения (Вис Бек Айдиал – В.Б.А, Рефлекшн Соверинг – Р. С. и Монтвик Чифтейн – М.Ч.) в стаде ООО КХ «Виктория» Приморского края. Животные в количестве 126 голов с долей кровности 55-75 % по голштинской породе были разбиты на три группы в зависимости от продолжительности сервис-периода: до 95 дн., 96-110, и 111 и более дней. Обработаны данные учета молочной продуктивности. Основным источником информации служила программа племенного учета «СЕЛЕКС. Молочный скот», а также племенные карточки (ф. 2 мол.).

Показатели взаимосвязи сервис-периода с показателями молочной продуктивности в зависимости от его продолжительности представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Взаимосвязь сервис-периода с продуктивными качествами у коров-первотелок

Показатель	Сервис-период, дней			В среднем
	До 95	96-110	111 и более	
Количество, гол.	28	41	57	105
Сервис-период, дн.	84,2±3,60**	107,0±2,4	187,7±11,3**	157,8±9,42
Лактация, дн.	309,1±3,13**	332,6±13,7	412,7±14,4***	354,2±12,1
Возраст 1 отела, мес.	26,5±1,33	27,3±1,39	28,2±1,29	16,2±0,18
Живая масса при 1 осеменении, кг	393,1±4,18	405,0±4,8	410,4±3,4	386,5±1,90
Удой за 305 дней лактации, кг	5425,8±162,1**	6349,0±132,5**	5944,8±113,9	5935,6±81,7
Удой на 1 продуктивный день, кг	17,5±0,58**	19,1±0,65	14,4±0,51*	16,7±0,43

Примечание: ** $P>0,99$; *** $P>0,999$ по сравнению со средней по группе.

Удой за 305 дней первой лактации оказался минимальным у группы коров с наименьшим сервис-периодом, различия со средним удоем по массиву составили 688,6 кг ($P>0,999$). В свою очередь, максимальным удоем характеризовались коровы с сервис-периодом от 121 до 160 дней, различия со средним удоем составили 460,2 кг ($P>0,99$), при дальнейшем увеличении сервис-периода рост продуктивности не наблюдался. Таким образом, с удлинением сервис-периода до 160 дней происходит повышение удоя за 305 дней лактации, но среднесуточный удои, наоборот, снижается. Если у коров с сервис-периодом до 80 дней среднесуточный удои составлял 24,4 кг, то с периодом более 160 дней – 16,4 кг, различия статистически достоверны ($P>0,999$).

Сумма молочного жира и белка, так же как и удои, увеличивается с удлинением сервис-периода до 160 дней, а количество жира и белка в расчете на один продуктивный день снижается. Так, у коров с сервис-периодом до 80 дней на 1 день лактации приходилось 1,70 кг жира и белка, а у коров с сервис-периодом более 160 дней – 1,14 кг, т.е. различия составили 0,56 кг ($P>0,999$). По живой массе и возрасту при первом осеменении в анализируемых группах животных значительных различий не установлено.

В дополнение к анализу взаимосвязи рассчитаны коэффициенты корреляции сервис-периода с продуктивными показателями, которые подтвердили выявленные выше закономерности (таблица 2).

Таблица 2 – Корреляция между продолжительностью сервис-периода и показателями молочной продуктивности

Показатель	$r \pm Sr$
Удой за 305 дней 1 лактации, кг	$+ 0,254 \pm 0,091^{**}$
Молочный жир, кг	$+ 0,246 \pm 0,092^{**}$
Молочный белок, кг	$+ 0,244 \pm 0,092^{**}$
Удой на 1 день лактации, кг	$- 0,783 \pm 0,040^{***}$

Так, между удоем за 305 дней первой лактации и сервис-периодом выявлена слабая положительная связь, аналогичной по направлению и величине является корреляция между сервис-периодом и выходом жира и белка. Между сервис-периодом и удоем на один продуктивный день установлена сильная обратная связь, как и с количеством жира и белка, приходящегося на один день первой лактации.

Следовательно, удлинение сервис-периода сопровождается увеличением удоя, выхода

молочного жира и белка за 305 дней лактации, но снижением этих показателей на продуктивный день. Расчет коэффициента регрессии показал, что повышение удоя на каждые 500 кг за стандартную лактацию приводит к удлинению сервис-периода на 15 дней, а увеличение выхода жира и белка на каждые 10 кг вызывает удлинение сервис-периода на 7,4 и 9,1 дней соответственно. В свою очередь, сокращение сервис-периода на один половой цикл (20 дней) может способствовать повышению среднесуточного удоя на 0,729 кг молока, а выхода молочного жира в сутки – на 0,05 кг в условиях данного стада.

Проведенные исследования свидетельствуют о том, что продолжительность сервис-периода оказывает влияние на молочную продуктивность коров в первую лактацию. Установлено, что с удлинением сервис-периода происходит увеличение удоя, а также суммарного количества молочного жира и белка за 305 дней лактации, но величина тех же показателей продуктивности в расчете на один день продуктивного периода динамично снижается. Наиболее эффективным можно считать использование первотелок с продолжительностью сервис-периода не более 80-120 дней, так как при этом условии удои, суммарное количество молочного жира и белка на один день продуктивного периода выше среднего на 2,6-3,7 кг ($P>0,999$) и 0,19-0,26 кг ($P>0,999$) соответственно, а удои за стандартную лактацию находится на уровне среднего в исследуемом массиве.

Список литературы

1. Лазаренко, В.Н., Овчинникова Л.Ю. Влияние сервис-периода на молочную продуктивность и воспроизводительные функции коров // Актуальные проблемы ветеринарной медицины и производства продукции животноводства и растениеводства: матер. междунар. науч.-практ. конф. – Троицк: Изд-во УГАВМ, 2006. – С. 268-271.
2. Сударев, Н. Удои и сервис-период взаимосвязаны // Животноводство России. – 2008. – № 3. – С. 49-51.
3. Монгуш, С.Д., Костомахин, Н.М. Современное состояние скотоводства в Республики Тыва // Главный зоотехник. – 2016. – № 7. – С. 5-11.
4. Современное состояние и стратегия воспроизводства стада при повышении молочной продуктивности крупного рогатого скота / Н. Решетникова [и др.] // Молочное и мясное скотоводство. – 2012. – № 3. – С. 2-4.

Сведения об авторе:

Васильева Наталья Васильевна, канд. с.-х. наук, доцент института животноводства и ветеринарной медицины, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Приморская государственная сельскохозяйственная академия», 692510, г. Уссурийск, пр-т Блюхера, д. 44, тел. 8 (4234) 26-54-70, e-mail: igvm@primacad.ru; старший научный сотрудник, федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный научный центр агробιοтехнологий Дальнего Востока им. А.К. Чайки», 692539, г. Уссурийск, п. Тимирязевский, ул. Воложенина, д. 30, тел. 8 (4234) 39-27-19, e-mail: fe.smc_rf@mail.ru.

УДК 636.082/38.02

**ЭКСТЕРЬЕРНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ПОМЕСЕЙ СИММЕНТАЛОВ
С КРАСНЫМ СТЕПНЫМ И ЧЕРНО-ПЕСТРЫМ СКОТОМ**

Косилов В.И., Калякина Р.Г., Толочка В.В., Салихов А.А., Ермолова Е.М.

В статье приводятся результаты оценки экстерьерных особенностей бычков симментальской породы и ее помесей первого поколения с красным степным и черно-пестрым скотом. Установлено положительное влияние использования этого селекционного приема на развитие основных статей тела помесных бычков. При этом по величине основных промеров тела преимущество было на стороне помесей 1/2 симментал x 1/2 черно-пестрая и чистопородных бычков симментальской породы.

Ключевые слова: скотоводство, скрещивание, бычки, симменталы, помеси с красным степным и черно-пестрым скотом, промеры тела.

**EXTERIOR FEATURES OF THE MIXES OF SYMMENTALS
WITH RED STEPPE AND BLACK-MOTLEY CATTLE**

Kosilov V.I., Kalyakina R.G., Tolochka V.V., Salikhov A.A., Ermolova E.M.

The article presents the results of evaluating the exterior features of the Simmental gobies and their first-generation crossbreeds with red steppe and black-motley cattle. The positive effect of the use of this selection technique on the development of the main body articles of crossbred gobies has been established. Moreover, in terms of the size of the main measurements of the body, the advantage was on the side of 1/2 simmental x 1/2 black-motley and purebred gobies of the Simmental cross.

Key words: cattle breeding, crossbreeding, bull-calves, simmental, crossbreeds with red steppe and black-motley cattle, body measurements.

Основной задачей отрасли животноводство является организация биологически полноценного питания населения страны, что требует существенного увеличения производства мяса, особенно говядины. В этой связи необходимо расширить масштабы откорма молодняка отечественных пород при использовании современных ресурсосберегающих технологий [1-7]. Перспективным селекционным приемом, позволяющим существенно повысить продуктивные качества откормочного молодняка является межпородное скрещивание скота разного направления продуктивности. Это обусловлено тем, что помеси, отличались обогащенной наследственностью вследствие комбинации в своем генотипе положительных свойств родительских форм, обладают вследствие эффекта скрещивания,

потенциальными возможностями проявления высокого уровня мясной продуктивности [8-16].

Известно, что при комплексной оценке особенности роста, развития животных, выраженности мясных качеств наряду с определением живой массы и интенсивности роста существенное внимание уделяется экстерьеру животных. Это обусловлено тем, что крупные, великорослые животные с глубоким и растянутым туловищем отличаются долгорослостью, высоким уровнем мясной продуктивности и оплатой корма приростом.

Все это определяет экономическую привлекательность при выращивании животных такого типа для получения мясной продукции.

Целью исследования являлось изучение особенностей экстерьера бычков разных генотипов.

Для этого в 6-месячном возрасте были сформированы 3 группы бычков по 15 голов в каждой: I – симментальская, II - ½ симментал x ½ красная степная, III - ½ симментал x ½ черно-пестрая.

На протяжении всего периода выращивания бычки всех подопытных групп содержались в оптимальных условиях при полноценном, сбалансированном кормлении.

Особенности линейного роста бычков разных генотипов изучали в возрасте 6, 12 и 18 месяцев путем взятия основных промеров тела.

Анализ полученных результатов измерения чистопородных и помесных бычков свидетельствует о межгрупповых различиях по величине основных промеров тела молодняка уже в 6-месячном возрасте (таблица 1).

Таблица 1 – Промеры тела бычков подопытных групп в возрасте 6 мес., см

Показатель	Группа					
	I		II		III	
	показатель					
	X±Sx	Cv	X±Sx	Cv	X±Sx	Cv
Высота в холке	107,4±1,28	1,66	105,2±1,30	1,70	107,8±1,38	1,76
Высота в крестце	115,8±1,30	1,68	112,9±1,40	1,78	115,9±1,64	1,88
Косая длина туловища (палкой)	117,4±2,10	1,13	115,0±2,40	2,01	119,4±2,38	1,90
Глубина груди	51,0±0,92	1,10	49,8±0,99	1,36	52,1±1,01	1,81
Ширина груди за лопатками	30,6±0,55	1,38	29,0±1,66	1,97	32,0±1,58	1,86
Ширина в маклоках	35,0±0,63	1,92	33,8±0,96	1,99	36,8±1,02	2,10
Ширина в тазобедренных сочленениях	37,1±0,66	1,88	34,7±1,01	2,30	39,2±0,96	2,12
Обхват груди за лопатками	148,2±2,10	2,15	146,0±2,43	2,40	151,1±2,96	2,43
Обхват пясти	17,4±0,18	1,38	16,1±0,21	1,14	17,0±0,24	1,26
Полуобхват зада	94,3±0,92	1,80	91,8±0,88	1,73	95,9±1,10	1,44

При этом помесные бычки (½ симментал x ½ красная степная) II группы уступали чистопородным сверстникам симментальской породы I группы и помесям (½ симментал x ½ черно-пестрая) III группы по высоте в холке соответственно на 2,2 см (2,1 %, P<0,05) и 2,6 см (2,5 %, P<0,05), высоте в крестце – на 2,9 см (2,6 %, P<0,05) и 3,0 см (2,7 %, P<0,05), косой длине туловища – на 2,4 см (2,1 %, P<0,05) и 4,4 см (3,8 %, P<0,05), глубине груди – на 1,2 см (2,4 %, P<0,05) и на 2,3 см (4,8 %, P<0,05), ширине груди за лопатками – на 1,6 см (5,5 %, P<0,05) и 3,0 см (10,3 %, P<0,01),

ширине в маклоках – на 1,2 см (3,6 %, P<0,05) и 3,0 см (8,9 %), ширине в тазобедренных сочленениях – на 2,4 см (6,9 %, P<0,05) и 4,5 см (13,0 %, P<0,01), обхвату груди за лопатками – на 2,2 см (1,5 %, P>0,05) и 5,1 см (3,5 %, P<0,05), обхвату пясти – на 1,3 см (8,1 %, P<0,05) и 0,9 см (5,6 %, P<0,05), полуобхвату зада – на 2,5 см (2,7 %, P<0,05) и 4,1 см (4,5 %, P<0,01).

Ранг распределения бычков разных генотипов по промерам тела, установленный в 6-месячном возрасте, отмечался и в годовалом возрасте (таблица 2).

Таблица 2 – Промеры тела бычков подопытных групп в возрасте 12 мес., см

Показатель	Группа					
	I		II		III	
	показатель					
	X±Sx	Cv	X±Sx	Cv	X±Sx	Cv
Высота в холке	121,1±1,88	1,94	118,9±2,01	2,21	123,4±2,28	2,43
Высота в крестце	125,8±1,90	2,02	122,9±2,04	2,18	126,0±2,10	2,48
Косая длина туловища (палкой)	118,8±2,04	2,43	136,7±2,31	2,61	142,0±2,48	2,86
Глубина груди	64,7±1,14	1,88	62,8±1,20	1,96	66,0±1,43	2,01
Ширина груди за лопатками	39,8±0,98	1,14	37,6±1,10	1,78	41,2±1,30	1,88
Ширина в маклоках	45,0±0,81	1,28	43,1±1,14	1,68	48,1±1,12	1,56
Ширина в тазобедренных сочленениях	45,9±0,98	1,42	44,0±1,06	1,88	49,2±2,10	1,89
Обхват груди за лопатками	184,0±2,43	2,81	181,1±2,58	2,91	187,1±2,93	2,90
Обхват пясти	20,2±0,18	1,94	18,8±0,20	2,03	20,6±0,23	2,10
Полуобхват зада	119,6±1,14	2,43	117,2±1,88	2,60	122,8±2,14	2,98

При этом чистопородные симменталы I группы и полукровные помеси симменталов с черно-пестрым скотом III опытной группы превосходили

помесных бычков (½ симментал x ½ красная степная) II группы по высоте в холке соответственно на 2,1 см (1,8 %, P<0,05) и 4,5 см (3,8 %, P<0,05).

$P < 0,05$), высоте в крестце – на 2,9 см (2,4 %, $P < 0,05$) и на 3,1 см (2,5 %, $P < 0,05$), косой длине туловища – на 2,1 см (1,5 %, $P < 0,05$) и 5,3 см (3,9 %, $P < 0,01$), глубине груди – на 1,9 см (3,0 %, $P > 0,05$) и 3,2 см (5,1 %, $P < 0,01$), ширине груди за лопатками – на 2,2 см (5,9 %, $P < 0,05$) и 3,6 см (9,6 %, $P < 0,05$), ширине в маклоках – на 1,9 см (4,4 %, $P > 0,05$) и 5,0 см (11,6 %, $P < 0,01$), ширине в тазобедренных сочленениях – на 1,9 см (4,3 %, $P < 0,05$) и 5,2 см (11,8 %, $P < 0,05$), обхвату груди за

лопатками – на 2,9 см (1,6 %, $P < 0,05$) и 6,0 см (3,3 %, $P < 0,01$), обхвату пясти – на 1,4 см (7,4 %, $P < 0,05$) и 1,8 см (9,6 %, $P < 0,05$), полуобхвату зада – на 2,4 см (2,0 %, $P < 0,05$) и 5,6 см (4,8 %, $P < 0,01$).

При анализе величины промеров тела бычков подопытных групп в полуторалетнем возрасте установлены такие же межгрупповые различия, что и в предыдущие возрастные периоды (таблица 3).

Таблица 3 – Промеры тела бычков подопытных групп в возрасте 18 мес., см

Показатель	Группа					
	I		II		III	
	показатель		показатель		показатель	
	X±Sx	Cv	X±Sx	Cv	X±Sx	Cv
Высота в холке	131,4±3,12	2,88	127,7±3,44	2,94	132,8±3,86	2,97
Высота в крестце	134,2±3,20	3,14	131,0±3,88	3,40	134,4±3,92	3,88
Косая длина туловища (палкой)	143,1±3,44	3,42	140,3±3,91	3,99	145,9±3,89	3,92
Глубина груди	68,0±1,92	1,48	65,8±2,10	2,12	69,9±2,02	1,94
Ширина груди за лопатками	44,1±1,04	1,52	42,0±1,10	1,60	46,5±1,14	1,66
Ширина в маклоках	47,0±1,12	1,62	45,1±1,30	1,72	49,1±1,92	1,88
Ширина в тазобедренных сочленениях	48,2±1,10	1,60	46,1±1,12	1,88	50,0±1,22	1,90
Обхват груди за лопатками	199,8±2,81	3,04	197,2±2,98	3,10	204,4±3,20	3,18
Обхват пясти	22,7±0,43	1,08	21,2±0,50	1,92	22,0±0,52	1,19
Полуобхват зада	131,8±2,94	2,11	127,9±3,14	3,12	136,4±3,01	2,94

Достаточно отметить, что полукровные помеси симменталов с черно-пестрым скотом III группы и чистопородные сверстники I группы превосходили помесных бычков (½ симментал x ½ красная степная) II группы по высоте в холке соответственно на 3,7 см (2,9 %, $P < 0,05$) и 5,1 см (4,0 %, $P < 0,01$), высоте в крестце – на 3,2 см (2,4 %, $P < 0,05$) и 3,4 см (2,6 %, $P < 0,05$), косой длине туловища – на 2,8 см (2,0 %, $P < 0,05$) и 5,6 см (4,0 %, $P < 0,01$), глубине груди – на 2,2 см (3,3 %, $P < 0,01$) и 4,1 см (6,2 %, $P < 0,01$), ширине груди за лопатками – на 2,1 см (5,0 %, $P < 0,05$) и 4,5 см (10,7 %, $P < 0,01$), ширине в маклоках – на 1,9 см (4,2 %, $P < 0,05$) и 4,0 см (8,9 %, $P < 0,01$), ширине в тазобедренных сочленениях – на 2,1 см (4,6 %, $P < 0,05$) и 3,9 см (8,5 %, $P < 0,01$), обхвату груди за лопатками – на 2,6 см (1,3 %, $P < 0,05$) и 7,2 см (3,7 %, $P < 0,01$), обхвату пясти – на 1,5 см (7,1 %, $P < 0,05$) и 0,8 см (3,8 %, $P > 0,05$) и 0,8 см (3,8 %, $P > 0,05$), полуобхвату зада – на 3,9 см (3,0 %, $P < 0,05$) и 8,5 см (6,6 %, $P < 0,001$).

Характерно, что лидирующее положение по величине промеров тела во все возрастные периоды занимали помеси (½ симментал x ½ черно-пестрая) III опытной группы.

Вследствие различной интенсивности роста осевого и периферического скелета отмечался неодинаковый уровень коэффициента увеличения промеров тела у бычков разных генотипов (таблица 4).

Таблица 4 – Увеличение промеров тела бычков подопытных групп к 18 мес. в сравнении с 6-месячным молодняком

Промер	Группа		
	I	II	III
Высота в холке	1,22	1,21	1,23
Высота в крестце	1,16	1,16	1,17
Косая длина туловища (палкой)	1,22	1,22	1,22
Глубина груди	1,33	1,32	1,34
Ширина груди за лопатками	1,41	1,45	1,44
Ширина в маклоках	1,34	1,33	1,33
Ширина в тазобедренных сочленениях	1,30	1,33	1,32
Обхват груди за лопатками	1,35	1,35	1,35
Обхват пясти	1,30	1,31	1,29
Полуобхват зада	1,40	1,39	1,42

При этом у бычков всех подопытных групп максимальной величиной коэффициента увеличения с возрастом отличались промеры ширина груди за лопатками (1,41-1,45 раз), полуобхват зада (1,39-1,42 раз), обхват груди за лопатками (1,35-1,36 раз), ширина в маклоках (1,33-1,34 раз), глубина груди (1,32-1,34 раз), ширина в тазобедренных сочленениях (1,30- 1,33 раз). Высотные промеры с возрастом увеличились в меньшей степени. Так повышение высоты в холке в период от 6 до 18 мес составляло 1,21-1,23, высоты в крестце – 1,16-1,17 раз.

Таким образом бычки всех генотипов отличались гармоничным телосложением, хорошо выраженными мясными формами, глубоким и растянутым туловищем. Это свидетельствует о достаточно высоком уровне мясной продуктивности молодняка всех подопытных групп.

Список литературы

1. Инновационные технологии в скотоводстве / Д.С. Вильвер [и др.]. – Челябинск, 2017. – 196 с.
2. Влияние генотипа на весовой рост бычков черно-пестрой и симментальской пород и их двух-трехпородных помесей / А.В. Харламов [и др.]. // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2015. – № 1(51). – С. 96-99.
3. Косилов, В.И. Эффективность использования промышленного скрещивания в мясном скотоводстве / В.И. Косилов, В.Н. Крылов, Д.А. Андриенко // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2013. – № 1(57). – С. 205-208.
4. Косилов, В.И. Особенности формирования мясной продуктивности молодняка симментальской и черно-пестрой породы / В.И. Косилов, А.П. Буравов, А.А. Салихов. – Оренбург, 2006. – 268 с.
5. Репродуктивная функция маточного поголовья при создании помесных мясных стад телок / Е.А. Никонова [и др.] // Вестник мясного скотоводства. – 2014. – № 2(85). – С. 49-57.
6. Спешилова, Н.В. Производственный потенциал молочного скотоводства на Южном Урале / Н.В. Спешилова, В.И. Косилов, Д.А. Андриенко // Вестник мясного скотоводства. – 2014. – № 3(86). – С. 69-75.
7. Особенности роста и развития бычков мясных, комбинированных пород и помесей / И.П. Заднепрянский [и др.] // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2012. – № 6(38). – С. 105-107.
8. Косилов, В.И. Весовой рост бычков симментальской породы и её двух-трехпородных помесей с производителями голштинской, немецкой пятнистой и лимузинской пород / В.И. Косилов, С.И. Мироненко, Е.А. Никонова // Вестник мясного скотоводства. – 2012. – № 2(76). – С. 44-49.
9. Технология производства продуктов животноводства / К.К. Бозымов [и др.] // Западно-Казахстанский аграрно-технический университет. – Уральск, 2016. – Т. 1. – 399 с.
10. Nutrient and energy digestibility in cows fed the energy supplement "felucen" / I.V. Mironova, V.I. Kosilov, A.A. Nigmatyanov, R.R. Saifullin, O.V. Senchenko, E.R. Chalirachmanov, E.N. Chernenkov // Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. – 2018. – Vol. 9. – № 6. – P. 18-25.
11. The effect of snp polymorphisms in growth hormone gene on weight and linear growth in crossbred red angus × kalmyk heifers / F.G. Kayumov, V.I. Kosilov, N.P. Gerasimov, O.A. Bykova // Digital agriculture – development strategy Proceedings of the International Scientific and Practical Conference (ISPC 2019) // Advances in Intelligent Systems Research. – 2019. – P. 325-328.
12. Biochemical Status of Animal Organism Under Conditions of Technogenic Agroecosystem / R.R. Fatkullin, E.M. Ermolova, V.I. Kosilov, Yu.V. Matrosova, S.A. Chulichkova // Advances in Engineering Research. – 2018. – Vol. 151. – P. 182-186.
13. Adapting australian hereford cattle to the conditions of the southern urals / T. A. Sedykh, R.S. Gizatullin, V.I. Kosilov, I.V. Chudov, A.V. Andreeva, M.G. Giniyatullin, S.G. Islamova, Kh.Kh. Tagirov, L.A. Kalashnikova // Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. – 2018. – Vol. 9. – № 3. – P. 885-898.
14. The use single-nucleotide polymorphism in creating a crossline of meat Simmentals / S.D. Tyulebaev, M.D. Kadysheva, V.G. Litovchenko, V.I. Kosilov, V.M. Gabidulin // Conference on innovations in Agricultural and Rural development: IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science. – 2019. – № 341. – P. 012188.
15. Весовой рост бычков калмыцкой породы разной линейной принадлежности в условиях Приморского края / В.В. Толочка [и др.] // Аграрный вестник Приморья. – 2019. – № 3(15). – С. 25-27.
16. Воспроизводительная способность коров-первотелок калмыцкой породы в условиях Приморского края // В.В. Толочка [и др.] // Аграрный вестник Приморья. – 2019. – № 3(15). – С. 31-34.

Сведения об авторах:

Косилов Владимир Иванович, доктор с.-х. наук, профессор кафедры технологии производства и переработки продукции животноводства, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Оренбургский государственный аграрный университет», 460014, г. Оренбург, ул. Челюскинцев, д. 18, тел. 8 919 840 23 01, e-mail: Kosilov_vi@bk.ru:

Калякина Раиля Губайдулловна, канд. биол. наук, доцент кафедры технологии производства и переработки продукции животноводства, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Оренбургский государственный аграрный университет», 460014, г. Оренбург, ул. Челюскинцев, д. 18, тел. 8 922 865 90 70, e-mail: kalyakina_railya@mail.ru;

Толочка Василий Васильевич, канд. с.-х. наук, доцент, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Приморская государственная сельскохозяйственная академия», 692510, Приморский край, г. Усурийск, пр. Блюхера, д. 44, тел 8 (4234) 26-54-65, e-mail: dauria@mail.ru;

Салихов Азат Асгатович, доктор с.-х. наук, профессор, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Российский государственный аграрный университет – МСХА им. К.А. Тимирязева», 127550, г. Москва, ул. Тимирязева, д. 49;

Ермолова Евгения Михайловна, доктор с.-х. наук, доцент, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Южно-Уральский государственный аграрный университет», 457100, г. Троицк, Челябинская область, ул. Гагарина, д. 13, тел. 8 922 757 95 88, e-mail: zhe1748@mail.ru.

УДК 636.082/36.080

ВОЗРАСТНАЯ ДИНАМИКА ЖИВОЙ МАССЫ ЧИСТОПОРОДНЫХ И ПОМЕСНЫХ БЫЧКОВ

Косилов В.И., Калякина Р.Г., Толочка В.В., Губайдуллин Н.М., Кубатбеков Т.С., Гизатуллин Р.С.

В статье приводятся результаты изучения возрастной динамики живой массы при выращивании бычков симментальской породы и ее помесей первого поколения с красным степным и черно-пестрым скотом. Установлено, что в течение всего периода выращивания максимальной величиной живой массы отличались помеси симменталов с черно-пестрым скотом ($\frac{1}{2}$ симментал \times $\frac{1}{2}$ черно-пестрая) III группы. Чистопородные бычки симментальской породы (I группа) и помесный молодняк ($\frac{1}{2}$ симментал \times $\frac{1}{2}$ красная степная) – II группа уступали им в начале выращивания в 6-месячном по массе тела возрасте соответственно на 2,7 кг (1,2 %) и 30,3 кг (15,1 %), в годовалом возрасте – на 8,0 кг (2,1 %) и 41,2 кг (11,7 %), в 18 мес. – на 13,4 кг (2,5 %) и 50,7 кг (10,0 %).

Ключевые слова: скотоводство, бычки, симментальская порода, помеси с красным степным и черно-пестрым скотом, живая масса.

AGE DYNAMICS OF LIVING WEIGHT OF PURE AND BREEDING GABLES

Kosilov V.I., Kalyakina R.G., Tolochka V.V., Gubaidullin N.M., Kubatbekov T.S., Vykova O.A.

The article presents the results of studying the age-related dynamics of live weight when growing gobies of Simmental breed and its first-generation crossbreeds with red steppe and black-motley cattle. It was found that during the entire period of cultivation, the maximal live weight was characterized by a mixture of simmental with black-motley cattle ($\frac{1}{2}$ simmental \times $\frac{1}{2}$ black-motley) of group III. Purebred gobies of Simmental breed (group I) and crossbred young ($\frac{1}{2}$ Simmental \times $\frac{1}{2}$ red steppe) – Group II were inferior to them at the beginning of growing at 6 months of age by 2.7 kg (1.2 %) and 30, respectively. 3 kg (15.1 %), at the age of one year - by 8.0 kg (2.1 %) and 41.2 kg (11.7 %), at 18 months – by 13.4 kg (2.5 %) and 50.7 kg (10.0 %).

Key words: cattle breeding, bull-calves, Simmental breed, crossbreeds with red steppe and black-motley cattle, live weight.

Увеличение производства мяса, прежде всего говядины является основной задачей, которую предстоит решить агропромышленному комплексу страны в ближайшие годы. Решение этой проблемы наиболее эффективно можно осуществить за счет рационального использования породных ресурсов крупного рогатого скота отечественной селекции, как при чистопородном разведении, так и скрещивании [1-7]. Перспективным селекционным приемом, позволяющим существенно повысить уровень мясной продуктивности, является скрещивание выранный из основного

стада маточного поголовья молочных пород с быками крупных, великорослых пород [8-16]. В последнее время с этой целью используют симментальскую породу, животные которой при скрещивании передают помесному потомству свои лучшие хозяйственно биологические свойства.

Целью исследования являлась оценка особенностей весового роста чистопородных и помесных бычков.

При проведении исследований были сформированы 3 группы 6-месячных бычков по 15 животных в каждой: I группа – чистопородные бычки

симментальской породы, II группа – помесный молодняк (½ симментал х ½ красная степная), III группа – помеси симменталов с черно-пестрым скотом (½ симментал х ½ черно-пестрая).

Для изучения весового роста и развития бычков ежемесячно проводили индивидуальное взвешивание бычков.

Известно, что продуктивные качества животных генетически детерминированы. В то же время реализация биоресурсного потенциала во многом обусловлена влиянием паратипических факторов. Важным из них является кормление. Лишь при полноценном, сбалансированном кормлении, при достаточном его уровне возможно проявление генетического потенциала продуктивности.

При проведении исследований бычки всех подопытных групп содержались в идентичных условиях содержания и кормления. Рацион кормления включал в себя только корма, производимые в хозяйстве. Он включал в себя сено разнотравно-злаковое и луговое, силос кукурузный, сенаж, концентраты. В летний период в состав рациона входили зеленая масса травы пастбищной и концентраты.

Анализ фактического потребления кормов и питательных веществ свидетельствует о влиянии генотипа бычков на анализируемый показатель. При этом бычки I группы потребили за период выращивания с 6 до 18 месяцев 2809,3 ЭКЕ, II группы – 2764,3 ЭКЕ, III группы – 2764,3 ЭКЕ.

Полноценное и сбалансированное кормление способствовало нормальному росту бычков всех подопытных групп.

Живая масса животного является основным селекционным признаком, характеризующим уровень мясной продуктивности еще при жизни животного. Её величина является породным признаком и обусловлена генетически. Межпородное скрещивание при удачном сочетании генотипов исходных пород позволяет добиться увеличения живой массы. Это обусловлено тем, что помеси отличаются обогащенной наследственностью, более эффективным использованием питательных веществ и энергии кормов на синтез тканей тела и в целом уровнем мясной продуктивности.

Анализ полученных экспериментальных данных свидетельствует о межгрупповых различиях по живой массе уже в 6-месячном возрасте, обусловленные генотипом подопытных бычков (таблица). При этом минимальной величиной массы в этом возрасте отличались помесные бычки (½ симментал х ½ красная степная) II групп. Они уступали чистопородным бычкам симментальской породы I (контрольной) группы по величине анализируемого показателя на 27,7 кг (13,8 %, P<0,01), помесному молодняку (½ симментал х ½ черно-пестрая) III группы на 30,3 кг (15,1 %, P<0,001).

Таблица – Динамика живой массы подопытных бычков, кг

Возраст, мес.	Группа					
	I		II		III	
	показатель					
	$\bar{x} \pm S\bar{x}$	Cv	$\bar{x} \pm S\bar{x}$	Cv	$\bar{x} \pm S\bar{x}$	Cv
6	228,7±4,12	5,10	201,1±4,45	5,36	231,4±4,88	5,44
9	303,7±4,81	5,41	272,2±4,98	5,58	308,1±5,22	5,64
12	386,5±5,40	6,08	353,3±5,94	6,47	394,5±5,81	6,32
15	471,9±6,94	6,49	436,5±7,81	7,10	483,4±7,80	7,07
18	544,8±7,12	7,10	507,5±8,32	8,09	558,2±8,30	7,91

Межгрупповые различия по живой массе, установленные в 6-месячном возрасте, отмечались и в более поздние возрастные периоды. Так, в 9-месячном чистопородные бычки симментальской породы I группы и помесный молодняк (½ симментал х ½ черно-пестрая) III группы превосходили сверстников II группы (½ симментал х ½ красная степная) по живой массе соответственно на 31,5 кг (11,6%, P<0,01) и 35,9 кг (13,2 %, P<0,001) в годовалом возрасте – на 33,2 кг (9,4 %, P<0,001) и 41,2 кг (11,7 %, P<0,001), в 15 мес. – на 35,4 кг (8,1 %, P<0,001) и 46,9 кг (10,7 %, P<0,001), в полторалетнем возрасте – на 37,3 кг (7,3 %, P<0,001) и 50,7 кг (10,0 %, P<0,001).

При спаривании коров красной степной породы не отмечалось эффекта скрещивания по

живой массе. Это обусловлено большой разнородностью скрещиваемых пород. В то же время помесные бычки симменталов с красным степным скотом по живой массе существенно превосходили требования стандарта красной степной породы.

Что касается помесей симменталов с черно-пестрой породой III группы, то вследствие проявления эффекта скрещивания превосходили по живой массе чистопородных сверстников симментальской породы I группы во все возрастные периоды. Так, в 6-месячном возрасте это преимущество находилось на уровне 2,7 кг (1,1 %, P<0,05), в 9 мес. – 4,4 кг (1,4 %, P<0,05), в 12 мес. – 8,0 кг (2,1 %, P<0,05), в 15 мес. – 11,5 кг (2,4 %, P<0,01), в 18 мес. – 13,4 (2,5 %, P<0,01).

Таким образом, чистопородный молодняк симментальской породы и её помеси с красным степным и черно-пестрым скотом отличались достаточно высокой живой массой, что обусловлено высоким интенсивностью роста во все возрастные периоды. При этом лидирующее положение по уровню продуктивности занимали помеси симменталов с черно-пестрым скотом III группы.

Минимальной величиной живой массы характеризовались помеси симментальской породы с животными красной степной породы II группы. Это обусловлено существенной разнокачественностью скрещиваемых пород, вследствие этого эффект скрещивания не проявился. Чистопородные бычки симментальской породы I группы по уровню продуктивности занимали промежуточное положение.

Список литературы

1. Влияние генотипа на весовой рост бычков черно-пестрой и симментальской пород и их двух-трехпородных помесей / А.В. Харламов [и др.] // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2015. – № 1(51). – С. 96-99.
2. Косилов, В.И. Эффективность использования промышленного скрещивания в мясном скотоводстве / В.И. Косилов, В.Н. Крылов, Д.А. Андриенко // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2013. – № 1(57). – С. 205-208.
3. Инновационные технологии в скотоводстве / Д.С. Вильвер [и др.]. – Челябинск, 2017. – 196 с.
4. Косилов, В.И. Особенности формирования мясной продуктивности молодняка симментальской и черно-пестрой породы / В.И. Косилов, А.Р. Буравов, А.А. Салихов. – Оренбург, 2006. – 268 с.
5. Спешилова, Н.В. Производственный потенциал молочного скотоводства на Южном Урале / Н.В. Спешилова, В.И. Косилов, Д.А. Андриенко // Вестник мясного скотоводства. – 2014. – № 3(86). – С. 69-75.
6. Репродуктивная функция маточного поголовья при создании помесных мясных стад телок / Е.А. Никонова [и др.] // Вестник мясного скотоводства. – 2014. – № 2(85). – С. 49-57.
7. Особенности роста и развития бычков мясных, комбинированных пород и помесей / И.П. Заднепрянский [и др.] // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2012. – № 6(38). – С. 105-107.
8. Технология производства продуктов животноводства / К.К. Бозымов [и др.] / Западно-Казахстанский аграрно-технический университет. – Уральск, 2016. – Т. 1. – 399 с.
9. Косилов, В.И. Весовой рост бычков симментальской породы и её двух-трехпородных помесей с производителями голштинской, немецкой пятнистой и лимузинской пород / В.И. Косилов, С.И. Мироненко, Е.А. Никонова // Вестник мясного скотоводства. – 2012. – № 2(76). – С. 44-49.
10. Весовой рост бычков калмыцкой породы разной линейной принадлежности в условиях Приморского края / В.В. Толочка [и др.] // Аграрный вестник Приморья. – 2019. – № 3(15). – С. 25-27.
11. Воспроизводительная способность коров-первотелок калмыцкой породы в условиях Приморского края // В.В. Толочка [и др.] // Аграрный вестник Приморья. – 2019. – № 3(15). – С. 31-34.
12. Nutrient and energy digestibility in cows fed the energy supplement "felucen" / I.V. Mironova, V.I. Kosilov, A.A. Nigmatyanov, R.R. Saifullin, O.V. Senchenko, E.R. Chalirachmanov, E.N. Chernenkov // Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. – 2018. – Vol. 9. – № 6. – P. 18-25.
13. Biochemical Status of Animal Organism Under Conditions of Technogenic Agroecosystem / R.R. Fatkullin, E.M. Ermolova, V.I. Kosilov, Yu.V. Matrosova, S.A. Chulichkova // Advances in Engineering Research. – 2018. – Vol. 151. – P. 182-186.
14. The effect of snp polymorphisms in growth hormone gene on weight and linear growth in crossbred red angus × kalmyk heifers / F.G. Kayumov, V.I. Kosilov, N.P. Gerasimov, O.A. Bykova // Digital agriculture - development strategy Proceedings of the International Scientific and Practical Conference (ISPC 2019) // Advances in Intelligent Systems Research. – 2019. – P. 325-328.
15. Adapting australian hereford cattle to the conditions of the southern urals / T. A. Sedykh, R.S. Gizatullin, V.I. Kosilov, I.V. Chudov, A.V. Andreeva, M.G. Giniyatullin, S.G. Islamova, Kh.Kh. Tagirov, L.A. Kalashnikova // Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. – 2018. – Vol. 9. – No 3. – P. 885-898.
16. The use single-nucleotide polymorphism in creating a crossline of meat Simmentals / S.D. Tyulebaev, M.D. Kadysheva, V.G. Litovchenko, V.I. Kosilov, V.M. Gabidulin // Conference on innovations in Agricultural and Rural development: IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science. – 2019. – № 341. – P. 012188.

Сведения об авторах:

Косилов Владимир Иванович, доктор с.-х. наук, профессор кафедры технологии производства и переработки продукции животноводства, федеральное государственное бюджетное образовательное

учреждение высшего образования «Оренбургский государственный аграрный университет», 460014, г. Оренбург, ул. Челюскинцев, д. 18, тел. 8 919 840 23 01, e-mail: Kosilov_vi@bk.ru;

Калякина Раиля Губайдулловна, канд. биол. наук, доцент кафедры технологии производства и переработки продукции животноводства, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Оренбургский государственный аграрный университет», 460014, г. Оренбург, ул. Челюскинцев, д. 18, тел. 8 922 865 90 70, e-mail: kalyakina_railya@mail.ru;

Толочка Василий Васильевич, канд. с.-х. наук, доцент, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Приморская государственная сельскохозяйственная академия», 692510, Приморский край, г. Усуйск, пр. Блюхера, д. 44, тел. 8 (4234) 26-54-65, e-mail: dauria@mail.ru;

Губайдуллин Наиль Мирзаханович, доктор с.-х. наук, профессор, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Башкирский государственный аграрный университет», Россия, 450001, г. Уфа, ул. 50-летия октября, д. 34, тел. 8 917 780 26 05;

Кубатбеков Турсумбай Сатымбаевич, доктор биол. наук, профессор, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Российский государственный аграрный университет МСХА имени К.А. Тимирязева», Россия, 127550, г. Москва, ул. Тимирязевская, д. 49, тел. 8 925 157 80 07, e-mail: tursumbai61@list.ru;

Гизатуллин Ринат Сахиевич, доктор с.-х. наук, профессор, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Башкирский государственный аграрный университет», Россия, 450001, г. Уфа, ул. 50-летия октября, д. 34, тел. 8 961 367 65 08, e-mail: gizatullin1949@mail.ru.

УДК 636.082/14

ПРИНУДИТЕЛЬНЫЙ ОТКОРМ ВОДОПЛАВАЮЩЕЙ ПТИЦЫ

Ежова О.Ю., Коркин Н.Р., Гадиев Р.Р., Галина Ч.Р.

Приводятся результаты принудительного откорма гусей линдовской и итальянской белой пород. Принудительный откорм повлиял на содержание питательных веществ в мышечной ткани гусей: снизилось количество белка и возросло количество жира, что указывает на накопление жировой ткани, а также существенно повлиял на химический состав печени гусей, увеличив содержание в ней жира.

Ключевые слова: птицеводство, гуся, мясо, печень, химический состав.

FORCED FATTENING OF WATERFOWL

Ezhova O.Yu., Korkin N.R., Gadiev R.R., Galina CH.R.

The results of forced fattening of Linden and Italian white geese are presented. Forced fattening affected the nutrient content in the muscle tissue of geese: reduced protein and increased fat, indicating the accumulation of adipose tissue, as well as significantly affected the chemical composition of the liver of geese, increasing its fat content.

Key words: poultry, geese, meat, liver, chemical composition.

Перспективной и интенсивно развивающейся отраслью сельского хозяйства является птицеводство [1-3]. Особую роль в отрасли играет гусеводство, являющейся источником получения ценных продуктов питания. При этом откорм гусей является перспективным направлением увеличения мясных ресурсов страны. В настоящее время имеется определенный опыт интенсивного выращивания гусей в Оренбургской области. Эффективным технологическим приемом технологическим приемом в отрасли является принудительный откорм птицы, хотя это и трудоемкий процесс [4-12].

Целью исследования было изучение химического состава продуктов убоя гусей разных пород в период принудительного откорма.

Для эксперимента сформировали 2 группы птицы по 50 гусей в каждой одного возраста (140 сут.), выращенных в одинаковых условиях. Первая группа гуся итальянской белой породы, вторая – линдовская порода.

Принудительный откорм гусей проводили 2 оператора-кормача. Первый оператор-кормач фиксировал гуся для кормления. Захватив голову гуся и сдавив ее у основания клюва указательным и большим пальцем, а затем, раскрыв

клюв птицы, придавливал пальцем язык к нижней челюсти гуся. После этого осторожно вводил трубку, предварительно смазанную жиром, в пищевод, вытягивая шею гуся. Второй оператор-кормач в это время включал машину, и кормовая масса поступала в пищевод птицы. Первый оператор-кормач контролировал поступающие порции корма, прощупывая область пищевода, и помогал продвижению корма, отодвигая птицу от машины и подготавливая в пищеводе свободное место для приема новой порции корма. Кормление птицы прекращали, когда корм находился на уровне 1-2 см ниже гортани.

После кормления птицу возвращали обратно в секцию до следующего кормления. Если кукуруза от предыдущего кормления не успела эвакуироваться из пищевода, то кормление птицы пропускали.

При проведении эксперимента по принудительному откорму гусей на жирную печень нами учитывались и изучались показатели, дающие представление не только о состоянии организма птицы, но и об эффективности полученных результатов.

Был определен химический состав мяса гусей в различные периоды откорма (таблица 1).

По содержанию белка в начале принудительного откорма не было отмечено существенной разницы, и его содержание находилось в пределах нормы.

Таблица 1 – Химический состав мышечной ткани гусей

Показатель	Порода	
	итальянская белая	линдовская
В начале принудительного откорма		
Влага, %	71,4	70,6
Жир, %	5,2	5,4
Белок, %	21,3	21,0
Зола, %	1,4	1,4
Энергетическая ценность, МДж/кг	7,1	7,3
В конце принудительного откорма		
Влага, %	69,3	64,8
Жир, %	9,4	14,0
Белок, %	18,6	18,3
Зола, %	1,3	1,2
Энергетическая ценность, МДж/кг	8,2	9,9

Однако за время принудительно откорма содержание белка в мышечной ткани гусей обеих групп снизилось: у итальянской белой – на 2,7 %, у линдовской – на 1,29 %. В конце откорма в тушках гусей итальянской белой породы в мышечной ткани было больше белка на 0,3 %, чем в тушках гусей линдовской породы.

По количеству жира в начале принудительного откорма мясо гусей итальянской белой породы уступало линдовской на 0,2 %. В конце принудительного откорма количество жира увеличилось в тушках итальянской белой породы на 4,2 %, в тушках линдовской породы – на 8,6 %.

В мышечной ткани гусей обеих групп в начале откорма содержание золы было почти одинаково. Однако за период откорма содержание золы снизилось в мышечной ткани гусей обеих групп: у итальянской белой на 0,1 %, у линдовской – на 0,2 %.

Энергетическая ценность мяса зависит от содержания в нем жира и белка. В начале принудительного откорма энергетическая ценность мяса у гусей была в пределах 7,1-7,3 МДж/кг. Однако за период откорма данный показатель увеличился: у итальянской белой породы на 15,5 %, у линдовской – на 35,6 %.

Принудительный откорм повлиял на химический состав печени гусей (таблица 2).

В начале принудительного откорма печень гусей линдовской породы отличалась от итальянской белой меньшим содержанием влаги – на 0,7 %. По количеству жира гуси итальянской белой породы превосходили линдовских на 0,2 %. Содержание белка в печени у гусей итальянской белой породы было больше по сравнению с печенью гусей линдовской породы на 0,2 %.

Таблица 2 – Химический состав печени, %

Показатель	Группа (порода гусей)	
	итальянская белая	линдовская
В начале принудительного откорма		
Влага	68,2	67,5
Жир	3,0	2,8
Белок	24,0	23,7
Зола	1,8	2,1
В конце принудительного откорма		
Влага	44,1	46,4
Жир	21,2	20,0
Белок	6,3	6,9
Зола	1,1	1,1

В конце принудительного откорма содержание влаги, белка, золы в печени гусей обеих пород снизилось, а содержание жира возросло. Так, содержание влаги в печени итальянской белой породы снизилось на 24,1 %, в печени гусей линдовской породы – на 21,1 %; содержание белка снизилось в печени гусей итальянской белой породы на 17,7 %, в печени гусей линдовской породы – 16,8 %.

По содержанию влаги печень гусей линдовской породы превосходила итальянскую на 2,3 %. По содержанию жира печень гусей итальянской белой породы была больше по сравнению с печенью линдовской породы на 1,2 %.

Таким образом, принудительный откорм повлиял на содержание питательных веществ в мышечной ткани гусей: снизилось количество белка и возросло количество жира, что указывает на накопление жировой ткани, а также существенно повлиял на химический состав печени гусей, увеличив содержание в ней жира.

Список литературы

1. Ежова, О.Ю. Влияние скармливания ферментного препарата на химический состав мяса утят-бройлеров / О.Ю. Ежова, Ю.В. Воронкова, Е.Е. Сенько // Региональная науч.-прак. конф. молодых ученых и специалистов: сб. матер. Администрация Оренбургской области. - 2004. - С. 196-197.

2. Бикташев, Х.Х. Мясная продуктивность и химический состав мяса уток при применении цеолитов / Х.Х. Бикташев, Л.Ю. Топурия, В.А. Корнилова, О.Ю. Ежова // Актуальные проблемы кормления сельскохозяйственных животных к 70-летию профессора М.П. Кирилова: матер. междунар. науч.-прак. конф. - 2007. - С. 171-173.

3. Гадиев, Р.Р. Продуктивные качества двух типов черного африканского страуса / Р.Р. Гадиев, В.И. Косилов, А.В. Папуша // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. - 2015. - № 1(51). - С. 122-125.

4. Косилов, В.И. Влияние сезона вывода на параметры экстерьера и живой массы молодняка черного африканского страуса разных типов / В.И. Косилов, Н.И. Востриков, П.Т. Тихонов, А.В. Папуша // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. - 2013. - № 3(41). - С. 160-162.

5. Куликов, Е.В. Химический состав костей скелета цесарок / Е.В. Куликов, Е.Д. Сотникова, Т.С. Кубатбеков, В.И. Косилов // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. - 2016. - № 1(57). - С. 205-208.

6. Сизова, Е.А. Сравнительные испытания ультрадиспертного сплава, солей и органических форм Cu и Zn как источников микроэлементов в кормлении цыплят-бройлеров / Е.А. Сизова, С.А. Мирошников, С.В. Лебедев, Ю.И. Левахин, И.А. Бабичева, В.И. Косилов // Сельскохозяйственная биология. - 2018. - Т. 53. - № 2. - С. 393-403.

7. Ежова, О.Ю. Эффективность антисептического препарата «Монкловит-1» в инкубации яиц / О.Ю. Ежова, В.И. Косилов, Д.С. Вильвер, М.С. Вильвер // Актуальные вопросы биотехнологии и ветеринарной медицины: теория и практика: матер. нац. науч. конф. Института ветеринарной медицины. - Челябинск: ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ, 2018. - С. 90-96.

8. Гадиев, Р.Р. Инновационные технологии в гусеводстве / Р.Р. Гадиев, А.Р. Фаррахов, Ч.Р. Галина // Методические рекомендации. - Уфа. - 2016. - 109 с.

9. Бозымов, К.К. Технология производства продуктов животноводства / К.К. Бозымов, Е.Г. Насамбаев, В.И. Косилов, К.Г. Есенгалиев, А.Б. Ахметалиев, А.К. Султанова. - Уральск: Западно-Казахстанский аграрно-технический университет им. Жангир хана, 2016. - Т. 1. - 399 с.

10. Галина, Ч.Р. Результаты гибридизации в гусеводстве / Ч.Р. Галина, Р.Р. Гадиев, В.И. Косилов // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. - 2018. - № 5(73). - С. 265-268.

11. Biochemical Status of Animal Organism Under Conditions of Technogenic Agroecosystem / R.R. Fatkullin, E.M. Ermolova, V.I. Kosilov, Yu.V. Matrosova, S.A. Chulichkova // Advances in Engineering Research. - 2018. - Vol. 151. - P. 182-186.

12. Nutrient and energy digestibility in cows fed the energy supplement "Felucen" / I.V. Mironova, V.I. Kosilov, A.A. Nigmatyanov, R.R. Saifullin, O.V. Senchenko, E.R. Chalirachmanov, E.N. Chernenkov // Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. - 2018. - Vol. 9. - № 6. - P. 18-25.

Сведения об авторах:

Ежова Оксана Юрьевна, канд. биол. наук, доцент кафедры технологии производства и переработки продукции животноводства, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение «Оренбургский государственный аграрный университет», 460014, г. Оренбург, ул. Челюскинцев, д. 18, тел. 8 (3532) 77-59-39, e-mail: oxsi-80@mail.ru;

Коркин Никита Романович, магистрант кафедры технологии производства и переработки продукции животноводства, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение «Оренбургский государственный аграрный университет», 460014, г. Оренбург, ул. Челюскинцев, д. 18, тел. 8 (3532) 775939;

Гадиев Ринат Равилович, доктор с.-х. наук, профессор, заслуженный работник сельского хозяйства РБ, почетный работник ВПО РФ, профессор кафедры пчеловодства, частной зоотехнии и разведения, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение «Башкирский государственный аграрный университет», 450001, г. Уфа, ул. 50-летия Октября, д. 34, тел. +7 347 252 72 52, e-mail: rgadiev@mail.ru;

Галина Чулпан Рифовна, доктор биол. наук, ученый секретарь, Башкирский научно-исследовательский институт сельского хозяйства, 450059, г. Уфа, ул. Рихарда Зорге, д. 19, тел. +7 937 16 44 516, e-mail: chulpan-galina@mail.ru.

УДК 636.03

ОСОБЕННОСТИ РОСТА МОЛОДНЯКА ЛОШАДЕЙ В УСЛОВИЯХ КРУГЛОГОДИЧНОГО ПАСТБИЩНОГО СОДЕРЖАНИЯ**Янкина О.Л., Ким Н.А., Приходько А.Н., Николаевский И.С.**

Дана сравнительная характеристика помесного молодняка лошадей с жеребцами советской и владимирской тяжеловозных пород. Изучена динамика живой массы от рождения до снятия с нагула. В наших исследованиях оценка весового роста показала, что помесный молодняк от советской тяжеловозной породы в условиях круглогодичного пастбищного содержания обладает большей интенсивностью роста, чем от владимирской тяжеловозной породы.

Ключевые слова: советская тяжеловозная порода, владимирская тяжеловозная порода, молодняк, живая масса, рост, приросты.

CHARACTERISTICS OF GROWTH OF YOUNG HORSES IN THE CONDITIONS OF YEAR-ROUND GRAZING**Yankina O.L., Kim N.A., Prihodko A.N., Nikolaevsky I.S.**

Comparative characteristic of cross-breeding young horses with stallions of sovetskaya and vladimirskaya heavy draft breeds is given. Studied the dynamics of live weight from birth to end of feeding. In our studies, an assessment of weight growth showed that crossbred young from the sovetskaya heavy draft breed in year-round grazing conditions has a higher growth rate than from the vladimirskaya heavy draft breed.

Key words: sovetskaya heavy draft breed, vladimirskaya heavy draft breed, calves, live weight, growth, hybrids, increases.

Мясное табунное коневодство – одно из самых перспективных направлений в отрасли, особенно в крестьянских (фермерских) хозяйствах. Численность мясных табунных лошадей составляет 438,2 тыс. голов, в т.ч. в сельскохозяйственных организациях 161,2 тыс. гол. (36,8 %), в КФХ и у индивидуальных предпринимателей – 277 тыс. голов (63,2 %). На первом месте по численности мясных табунных лошадей находится Республика Саха (Якутия) – 117,6 тыс. гол. (26,8 %), на втором – Республика Алтай – 70 тыс. голов (16 %), и на третьем – Республика Башкортостан – 64,7 тыс. голов (14,8 %). [3] Мясное табунное коневодство требует минимальных затрат, так как используются местные корма. Пастбищные угодья способствуют увеличению не только численности табунных лошадей, но и производства высокоценного мяса – конины. [2]

В Приморском крае одни из основателей мясного коневодства – Станислав и Александр Стефановские. ИП «Константин» много лет успешно занимается разведением и выращиванием лошадей. В хозяйстве насчитывается более тысячи голов.

Маточное поголовье лошадей состоит из местных лошадей, хорошо приспособленных к местному климату и круглогодичному пастбищно-тебеневочному содержанию, но с низкой мясной продуктивностью. Использование в качестве улучшателей жеребцов тяжеловозных пород

позволяет улучшить мясную продуктивность лошадей, и селекционеры рекомендуют для межпородного скрещивания жеребцов русских, советских, литовских и владимирских тяжеловозы. [1] В хозяйстве используются жеребцы-производители двух тяжеловозных пород – владимирской и советской.

В связи с этим мы поставили целью изучить особенности роста помесного молодняка лошадей в условиях круглогодичного пастбищного содержания. Для достижения указанной цели были решались следующие задачи: изучить динамику живой массы, абсолютного и средне-суточного прироста и коэффициента весового роста помесного молодняка.

Для изучения особенностей роста помесного молодняка лошадей в ИП «Константин» в 2019 г. были проведены исследования по межпородному скрещиванию кобыл местной популяции (помеси буденовской породы) с жеребцами советской и владимирской тяжеловозной породы в условиях круглогодичного пастбищного содержания. Для проведения исследований были сформированы две группы жеребят (жеребчиков).

В первой группе были жеребята-жеребчики – помеси, полученные в результате скрещивания местных кобыл с жеребцом советской тяжеловозной породы, во 2 – с жеребцом владимирской тяжеловозной породы. Кобыл – матерей жеребят для скрещивания подбирали с учетом возраста

и живой массы. Контроль роста проводили путем взвешивания жеребят при рождении, а также в 7 и 24 месяца – при снятии с нагула.

До 24 месяцев жеребчики находились в одинаковых хозяйственных условиях, круглодично на пастбищах, зимой – тебеневка.

На основе контрольных взвешиваний рассчитывали среднесуточный, абсолютный приросты, коэффициент весового роста.

Рост и развитие животного являются результатом взаимодействия наследственной основы, полученной от родительских форм, и условий окружающей среды. Продуктивные качества молодняка формируются в процессе роста и развития. Одним из важных показателей роста молодняка лошадей является динамика живой массы в онтогенезе. При этом скорость роста молодняка в разные периоды жизни неодинакова.

В таблице 1 представлена динамика живой массы помесного молодняка.

Таблица 1 – Динамика живой массы помесного молодняка лошадей

Возраст	1 опытная группа	2 опытная группа
При рождении	51,8±3,52	50,0±5,71
7 месяцев	271,3±10,16	253,3±5,33
24 месяцев	603,0±32,50	510,1±30,30*

Примечание: *P≤0,05

Анализируя динамику живой массы помесного молодняка лошадей, можно отметить, что наибольшая живая масса во все периоды онтогенеза была у помесей 1-ой опытной группы: при рождении – на 1,8 кг, в 7 месяцев – на 18,0 кг и в 24 месяца – на 93 кг. При этом анализ данных показал достоверность разницы по живой массе при снятии с нагула в 24 месяца (P≥0,95).

Абсолютный и среднесуточный прирост и коэффициент весового роста представлены в таблицах 2-4 по изучаемым периодам.

Таблица 2 – Прирост живой массы помесного молодняка лошадей, 0-7 мес.

Показатель	1 опытная группа	2 опытная группа
Абсолютный прирост, кг	219,5±8,11	203,3±8,32
Среднесуточный прирост, г	1028±23,04	952±20,07
Коэффициент весового роста	5,2±0,13	5,1±0,09

Таблица 3 – Прирост живой массы помесного молодняка лошадей, 8-24 мес.

Показатель	1 опытная группа	2 опытная группа
Абсолютный прирост, кг	331,7±16,11	256,8±15,96**

Продолжение таблицы 3

Показатель	1 опытная группа	2 опытная группа
Среднесуточный прирост, г	640±37,34	495±35,74*
Коэффициент весового роста	2,2±0,23	2,0±0,25

Примечание: *P≤0,05; **P≤0,01

Таблица 4 – Прирост живой массы помесного молодняка лошадей за период нагула

Показатель	1 опытная группа	2 опытная группа
Абсолютный прирост, кг	551,2±19,32	460,1±18,56**
Среднесуточный прирост, г	753,0±36,81	628,6±29,87*
Коэффициент весового роста	11,6±0,26	10,2±0,23

Примечание: *P≤0,05; **P≤0,01

Анализ таблиц 2-4 позволяет утверждать, что помесный молодняк из 1-ой опытной группы имеет более высокий абсолютный и среднесуточный приросты по сравнению со сверстниками из 2-ой опытной группы. Достоверное преимущество (**P≤0,01) по абсолютному приросту живой массы в пользу жеребят первой группы, полученных от жеребцов советской тяжеловозной породы составило за период 8-24 месяца – 74,9 кг, за период нагула – 91,1 кг. Что касается среднесуточного прироста живой массы помесного молодняка, их достоверное преимущество составило 145 г за 8-24 мес. (*P≤0,05) и 124,4 г (*P≤0,05) за весь период нагула.

Также нами был изучен коэффициент весового роста. У потомков советского тяжеловоза он был выше, чем у потомков владимирского тяжеловоза на протяжении всего изучаемого периода и за период нагула составил 11,6, что на 1,4 ед. выше.

Таким образом, полученные данные показывают, что в условиях круглогодичного пастбищного содержания до 24 месяцев большей интенсивностью роста достоверно обладает помесный молодняк, полученный от межпородного скрещивания с жеребцами советской тяжеловозной породой по сравнению с помесным молодняком, полученным от владимирской тяжеловозной породы.

Список литературы

1. Асанбаев, Т.Ш. Улучшение продуктивности казахской породы лошадей путем скрещивания с жеребцами новоалтайской породы в условиях северо-востока Казахстана: монография / Т.Ш. Асанбаев, Т.К. Бексеитов, Ж.Ж. Уахитов. - Павлодар: Кереку, 2015. - 111 с.
2. Каргаева, М.Т. Закономерности формирования мясной продуктивности табунных лошадей / М.Т. Каргаева, Д.А. Баймуханов, А.М. Джу-

нисов // Вестник Тувинского государственного университета. Естественные и сельскохозяйственные науки, 2019. - № 4(53).

З. Ковешников, В. Российское коневодство: есть ли шанс на развитие? / В. Ковешников // Аграрная политика, 2018. - № 3. – С. 67-75.

Сведения об авторах:

Янкина Ольга Леонидовна, канд. с.-х. наук., доцент института животноводства и ветеринарной медицины, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Приморская государственная сельскохозяйственная академия», 692510, г. Уссурийск, пр. Блюхера, д. 44, тел. 8 (4234) 26-54-70, e-mail: igvm@primacad.ru;

Ким Наталья Афанасьевна, канд. с.-х. наук., доцент института животноводства и ветеринарной медицины, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Приморская государственная сельскохозяйственная академия», 692510, г. Уссурийск, пр. Блюхера, д. 44, тел. 8 (4234) 26-54-70, e-mail: igvm@primacad.ru;

Приходько Анна Николаевна, канд. с.-х. наук., доцент института животноводства и ветеринарной медицины, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Приморская государственная сельскохозяйственная академия», 692510, г. Уссурийск, пр. Блюхера, д. 44, тел. 8 (4234) 26-54-70, e-mail: igvm@primacad.ru;

Николаевский Игорь Сергеевич, обучающийся по направлению бакалавриата Зоотехния, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Приморская государственная сельскохозяйственная академия», 692510, г. Уссурийск, пр. Блюхера, д. 44, тел. 8 (4234) 26-54-70, e-mail: igvm@primacad.ru.

ПЕРЕРАБОТКА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ

УДК 664.6

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРОДУКТОВ ПЕРЕРАБОТКИ КАРТОФЕЛЯ В ПРОИЗВОДСТВЕ ХЛЕБА

Дуденко Г.А., Ивлева О.Е.

В статье дана общая оценка возможности применения продуктов переработки картофеля в производстве хлеба. На практике исследовано влияние картофельных хлопьев на качество пшеничного хлеба. Было установлено, что картофельные хлопья улучшают реологические свойства теста и органолептические показатели готовых изделий. При этом снижается калорийность изделия и повышается биологическая ценность хлеба.

Ключевые слова: пшеничный хлеб, продукты переработки картофеля, картофельные хлопья, качественные показатели.

USE OF POTATO PROCESSING PRODUCTS IN BREAD PRODUCTION

Dudenko G.A., Ivleva O.E.

The paper gives a general assessment of the possibility of using potato processing products in bread production. In practice, the effect of potato flakes on the quality of wheat bread has been investigated. It was found that potato flakes improve the rheological properties of the dough and organoleptic characteristics of the finished product. At the same time, the calorie content of the product decreases and the biological value of bread increases.

Key words: wheat bread, potato products, potato flakes, quality indicators.

Добавка картофеля издавна практикуется в хлебопечении. Её можно встретить в разных видах: пюре, хлопья, крахмал, клеточный сок. Целью этих добавок является восполнение недостатка пищевой, энергетической и биологической ценности хлеба. Картофель и продукты его переработки содержат аминокислоты (валин, лейцин, метионин, лизин, аргинин, тирозин), витамины группы В, аскорбиновую и пантотеновую кислоты, каротин, минеральные вещества (калий, фосфор, кальций, магний) [4, 6].

Добавление вареного и сырого картофеля оказывает неодинаковое воздействие на тесто или готовый хлеб, т.к. крахмал сырого картофеля клейстеризуется, как и крахмал муки, в процессе выпечки хлеба. При введении вареного картофеля в процессе брожения тесто сильно разжижается, а при использовании сырого – значительно меньше. Качество хлеба с примесью вареного картофеля улучшается. Корка хлеба становится более тонкой и мягкой, мякиш более нежным и светлым, вкус – сладким и приятным. Хлеб с добавкой сырого картофеля приобретает специфические привкус и запах [1].

Картофельные хлопья – это уже переработанный картофель, представляющий собой сухой продукт, содержащий осахаренный крахмал. Поэтому применение его продукта в хлебопечении более эффективно, чем вареный или сырой картофель, включающие в свой состав значи-

тельное количество воды, что в свою очередь влияет на процесс брожения и снижает качество теста и готовых изделий [3].

Поэтому в данной работе будут рассмотрены стандартные способы производства пшеничного хлеба и с добавлением в них картофельных хлопьев для получения высококачественного продукта с хорошими пищевыми свойствами.

Исследования проводились в лаборатории кафедры агротехнологий ФГБОУ ВО ПГСХА. Целью исследования является изучение применения картофельных хлопьев в производстве хлеба пшеничного. В задачи исследования входили разработка рецептуры хлеба пшеничного с добавлением картофельных хлопьев; определение влияния картофельных хлопьев на выход готовой продукции; изучение влияния картофельных хлопьев на органолептические и физико-химические показатели качества хлеба из муки пшеничной высшего сорта; расчет пищевой и энергетической ценности готового продукта.

Для оценки зависимости качественных показателей пшеничного хлеба от добавления картофельных хлопьев готовили пробы с заменой части муки на картофельные хлопья в количестве 5, 9, 13 и 18 % от массы муки. Контрольным вариантом был хлеб, приготовленный из пшеничной муки высшего сорта [2].

Производство хлеба проводили по стандартной рецептуре. При оценке качества готовых

изделий учитывались внешний вид, состояние мякиша, вкус и запах, массовая доля влаги, кислотность, пищевая и энергетическая ценность. Сырье, используемое в опыте, отвечало требованиям, установленными стандартами.

Одним из важнейших показателей в хлебопечении является выход хлеба [5]. Анализ зави-

симости основных показателей хлеба от добавления картофельных хлопьев показал, что выход хлеба зависит от массы тестовой заготовки, упека и усушки готовых изделий. Чем выше процент замены муки картофельными хлопьями, тем меньше упек и усушка и больше выход готовой продукции (таблица 1).

Таблица 1 – Зависимость основных показателей хлеба от добавления картофельных хлопьев

Вариант	Масса тестовой заготовки, г	Масса горячего хлеба, г	Упек, %	Масса холодного хлеба, г	Усушка, %	Выход готовой продукции, %
1 - без картофельных хлопьев, контроль	530	485	8,5	466	4,0	141
2 - с добавлением 5 % картофельных хлопьев	530	486	8,3	467	3,9	148
3 - с добавлением 9,0 % картофельных хлопьев	530	488	8,0	470	3,7	157
4 - с добавлением 13,0 % картофельных хлопьев	530	489	7,7	471	3,6	165
5 - с добавлением 18,0 % картофельных хлопьев	530	491	7,4	475	3,3	175

По мере увеличения количества картофельных хлопьев, выход хлеба постепенно повышался и составил 175 % в пятом варианте, что на 34 % больше, чем в контроле. В среднем на 1 % добавки выход готовой продукции увеличивался на 1,7 %.

В процессе производства хлеба для обеспечения надлежащего качества готовой продукции

определяли органолептические и физико-химические показатели готовых изделий. Форма во всех вариантах была правильная, поверхность корки выпуклая, гладкая, без трещин, темно-коричневого цвета. При увеличении количества вводимой добавки до 13 % появлялся слабый картофельный, сладковатый запах (таблица 2).

Таблица 2 - Органолептическая оценка качества хлеба пшеничного

Показатель	Вариант				
	1 - без картофельных хлопьев, контроль	2 - с добавлением 5 % картофельных хлопьев	3 - с добавлением 9 % картофельных хлопьев	4 - с добавлением 13 % картофельных хлопьев	5 - с добавлением 18 % картофельных хлопьев
Форма	Правильная				
Состояние поверхности	Без трещин, гладкая, корка темно-коричневая, выпуклая, на боковых поверхностях светло-коричневая				
Запах	Приятный, свойственный данному сорту хлеба			Приятный, свойственный данному сорту хлеба, слабый картофельный, сладковатый	
Состояние мякиша	Поры распределены равномерно без следов непромеса				
	Средней плотности, поры средние и крупные	Плотный, поры мелкие и средние			Очень плотный, поры мелкие
Вкус	Свойственный данному виду хлеба				Картофельный, сладковатый

Мякиш упругий, без следов непромеса, поры распределены равномерно. В контрольном варианте они средние и крупные. При увеличении картофельных хлопьев до 13 % – средние и мелкие, более – только мелкие. Вкус заметно изменялся только в пятом варианте – он стал сладковатым картофельным.

Контроль физико-химических показателей качества представлен в таблице 3.

Массовая доля влаги изменялась по вариантам от 36,3 до 39,0 %. Наибольшим этот пока-

затель был у хлеба, изготовленного при замене 18 % муки картофельными хлопьями, наименьшим – в контрольном варианте. Отмечена прямая зависимость массовой доли влаги хлебной продукции, т.е. с увеличением внесения карто-фельных хлопьев массовая доля влаги увеличивается. Кислотность изготовленных образцов хлеба находится в пределах допустимых значений, но увеличивается с 2° в контроле до 4,1° при замене 18 % муки картофельными хлопьями.

Таблица 3 – Физико-химическая оценка качества хлеба пшеничного

Показатель	Вариант				
	1 - без картофельных хлопьев, контроль	2 - с добавлением 5 % картофельных хлопьев	3 - с добавлением 9 % картофельных хлопьев	4 - с добавлением 13 % картофельных хлопьев	5 - с добавлением 18 % картофельных хлопьев
Массовая доля влаги	36,3	37,0	37,8	38,5	39,0
Кислотность общая, град	2,0	2,5	2,8	3,5	4,1
Пористость	65,8	63,6	59,9	53,2	49,1

На заключительном этапе оценки качества проводилась дегустация и рассчитывалась пищевая и энергетическая ценность. По результатам дегустационной оценки установлено, что пшеничный хлеб с заменой 9 % муки картофельными хлопьями набрал наибольшее количество баллов – 4,9 и обладает лучшими потребительскими

качествами по сравнению с другими вариантами. Анализ изменения пищевой ценности исследуемых вариантов хлеба показал, что применение картофельных хлопьев ведет к снижению доли белков и жиров и увеличению – углеводов. Общая энергетическая ценность снижается (таблица 4).

Таблица 4 – Пищевая и энергетическая ценность на 100 г хлеба с добавлением картофельных хлопьев и без добавления

Показатель	Вариант					
	1 - без картофельных хлопьев, контроль	2 - с добавлением 5 % картофельных хлопьев	3 - с добавлением 9 % картофельных хлопьев	4 - с добавлением 13 % картофельных хлопьев	5 - с добавлением 18 % картофельных хлопьев	
Белки, г	10,3	9,7	9,2	8,8	8,5	
Жиры, г	0,9	0,9	0,7	0,7	0,6	
Углеводы, г	74,2	74,8	75,3	75,7	76	
Энергетическая ценность	Ккал	346,1	345,4	344,8	344,4	344
	кДж	1419,0	1416,1	1413,7	1412,0	1410,4

В результате проведенных исследований были сделаны следующие выводы.

Введение в рецептуру картофельных хлопьев снижает упек и усушку, увеличивает выход готовой продукции. При этом изменяются вкус, запах и плотность мякиша. Внешний вид во всех вариантах остается одинаковым.

Картофельные хлопья усиливают бродильную активность теста, в связи с чем, повышаются кислотность и массовая доля влаги. Пористость при этом снижается.

Анализ изменения пищевой и энергетической ценности показал, что замена муки картофельными хлопьями получает получить менее калорийный продукт со сниженным содержанием белков и жиров. Добавка картофельных хлопьев повышает в изделии содержание пищевых волокон – это улучшает работу кишечника. Также обогащается его витаминный состав: повышается содержание витамина РР, а также витамина С и В-каротина, которые отсутствуют в муке.

По результатам дегустационной оценки качественного анализа и лучшим вариантом признан хлеб с заменой картофельными хлопьями 9% массы муки. При данной дозировке сохраняются приятный внешний вид, улучшаются вкусовые качества изделия, увеличивается масса и объем.

Список литературы

1. Ауэрман, Л.Я. Технология хлебопекарного производства: учебник / Л.Я. Ауэрман; под общ. ред. Л.И. Пучковой. – 9-е изд.; перераб. и доп. – СПб.: Профессия, 2003. – 416 с.
2. ГОСТ Р 58233-2018 Хлеб из пшеничной муки. Технические условия: утвержден и введен в действие Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 9 октября 2018 г. № 734-ст: дата введения 2019.10.01. – URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200160973> (дата обращения 04.07.2020). – Текст: электронный.
3. Дробот, В.И. Использование нетрадиционного сырья в хлебопекарной промышленности / В.И. Дробот. – Киев: Урожай, 1988. – 152 с.
4. Правила организации и ведения технологического процесса на хлебопекарных предприятиях. Официальный сайт компании «КонсультантПлюс» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_112199/03b6a7d/ (дата обращения 04.07.2020). – Текст: электронный.
5. Стаценко, Е.С. Научная разработка технологии производства сухого картофельного пюре повышенной пищевой и биологической ценности / Е.С. Стаценко // Вестник КрасГАУ – 2018. - № 5. – С. 214-221.

Сведения об авторах:

Дуденко Галина Александровна, канд. биол. наук, доцент института землейстройства и агротехнологий, государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Приморская государственная сельскохозяйственная академия», 692510, г. Уссурийск, пр-т Блюхера, д. 44, тел. 8 (4234) 32-36-14, e-mail: gkomova@mail.ru;

Ивлева Ольга Евгеньевна, старший преподаватель института землейстройства и агротехнологий, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Приморская государственная сельскохозяйственная академия», 692510, г. Уссурийск, пр-т Блюхера, 44, тел. 8 (4234) 32-36-14, e-mail: alinaio@mail.ru.

УДК 664.682.1

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА ИЗДЕЛИЙ ИЗ СЛОЕНОГО ТЕСТА

Ивлева О.Е., Дуденко Г.А.

Целью работы являлось в совершенствовании технологии производства изделий из слоёного теста. При этом рассматривали влияние жировых продуктов и начинки на качество готового продукта. Исследования показали, что масло сливочное улучшает свойства продукта. Начинка из смеси масла сливочного, муки, сахара и мака наиболее оптимальная для данного вида изделий.

Ключевые слова: изделия из слоеного теста, жировые продукты, спред, масло сливочное, маргарин, мак, орехи грецкие, пищевая ценность.

IMPROVEMENT OF TECHNOLOGIES OF PRODUCTION OF PRODUCTS FROM LAYER TEST

Ivleva O.E., Dudenko G.A.

The aim of the work was to improve the technology of production of products from puff pastry. At the same time, the effect of fat products and fillings on the quality of the finished product was considered. Research has shown that butter improves product properties. Filling from a mixture of butter, flour, sugar and poppy is the most optimal for this type of product.

Key words: puff pastry products, fat products, spread, butter, margarine, poppy seeds, walnuts, nutritional value.

Среди кулинарных и кондитерских изделий наибольшей популярностью пользуется выпечка из слоеного теста. В качестве начинки могут быть использованы различные продукты – фрукты и ягоды, творог, мясо, рыба, грибы, овощи, яйца, сыр и т.д. [4].

По оценкам аналитиков, объем рынка слоеных изделий в ближайшие несколько лет будет расти, в основном это будет происходить за счет увеличения продаж мелкоштучной слоеной продукции, а также замороженных изделий.

Слоеные изделия, благодаря своей пористой структуре, воспринимаются потребителем как более легкие и низкокалорийные по сравнению, например, с продукцией из сдобного, бисквитного или песочного теста. Поэтому можно предположить, что заботящиеся о своем здоровье потребители, которых с каждым годом становится все больше, будут отдавать предпочтение именно слоеным изделиям, нежели другой выпечке.

Производителям, в свою очередь, необходимо вводить в изделия из слоеного теста рецеп-

турные компоненты, снижающие калорийность выпечки и делающие ее более полезной: начинки на основе натуральных ягод и фруктов, мед вместо сахара и т.д. [1, 5]

На сегодняшний день производители, работающие в сегменте слоеных изделий, решают ряд маркетинговых, технологических и производственных задач:

– поиск оптимальных рецептур, сочетающих вкус и пользу конечного продукта без потери качества при обработке теста выпечке изделий;

– уменьшение доли импорта на отечественном рынке слоеных изделий за счет расширения ассортимента и выведения на рынок новой продукции длительного срока хранения – как в сегменте полуфабрикатов, так и в категории готовой продукции;

– повышение качества готовой продукции за счет использования высококачественного сырья и ингредиентов [3]. Цель исследований заключалась в совершенствовании технологии производства изделий из слоёного теста.

Для достижения цели поставлены следующие задачи:

- установить влияние жировых продуктов и начинки на качество изделий из слоёного теста;
- провести анализ полученных образцов;
- определить пищевую ценность готовых изделий.

Исследования проводились в два этапа на базе специализированной лаборатории кафедры агротехнологий Приморской ГСХА. На первом этапе определяли влияние жировых продуктов на качественные показатели готового продукта. При этом, схема опыта включала контрольный вариант, т.е. производство изделий по стандартной технологии с добавлением масла сливочного при приготовлении теста, и два варианта с заменой масла сливочного на маргарин или спред. Остальные ингредиенты в рецептуре оставались неизменными.

На втором этапе исследований определяли влияние начинки на качественные показатели готового продукта. Схема опыта включала контрольный вариант, т.е. производство слоеного изделия с начинкой из смеси муки, сахара и топленого сливочного масла, и два варианта, где к контрольной начинке добавляли мак или дробленый грецкий орех.

Объект исследований – изделие из слоёного дрожжевого теста.

Технологический процесс производства в опыте был традиционным.

Исследования проводили согласно общепринятым методикам и нормативным документам.

Регулируя процесс формирования теста введением в рецептуру различных жировых продуктов, получают тесто с различными физическими свойствами (более упругое или пластичное), что скажется на качестве готовых изделий [2].

Использование сливочного масла или маргарина придавало продукту хорошо выраженный сливочный запах и приятный вкус.

Независимо от жирового продукта изделия были хорошо пропечены и имели равномерный цвет. Однако, несмотря на это, образцы отличались по консистенции. Добавление спреда придавало сухость, а сливочное масло или маргарин, напротив, несколько уплотнили структуру продукта.

При введении в рецептуру теста сливочного масла или маргарина образцы отличались глянцевой гладкой поверхностью. Изделия содержащие спред приобретали шероховатую, матовую поверхность (рисунок 1).

По результатам дегустационной оценки наибольшее количество баллов получили изделия с введением в рецептуру теста масла сливочного. Образцы отличались глянцевой поверхностью, правильной формой, золотисто-жёлтым цветом, а также приятным вкусом и запахом.

Наименьшую балловую оценку получил вариант с использованием в рецептуре спреда.

Согласно органолептической и дегустационной оценкам, наилучшими показателями качества отличались образцы с введением в рецептуру теста масла сливочного.



Рисунок 1 – Внешний вид изделий с разными жировыми продуктами: 1 - масло сливочное; 2 - маргарин; 3 - спред

Готовые изделия с использованием в рецептуре спреда имели не только высокий процент упёка, но и более низкий процент усушки – 2,4. Масса остывших образцов данного варианта отмечена как наименьшая в опыте – 633 г (таблица 1).

Использование при замесе теста спреда увеличивает процент упёка до 7,1, что на 3,8 %

выше по сравнению с контролем, и на 1,7 % – при использовании маргарина.

Образцы, в рецептуру которых вводили масло сливочное, отличались наименьшим упёком и наибольшей массой.

Установлено, что жировые продукты, используемые в опыте при производстве слоеных изделий, повлияли на их физико-химические свойства.

Таблица 1 – Влияние жировых продуктов на основные показатели качества изделий из слоеного теста

Вариант	Масса тестовых заготовок, г	Масса изделий, г		Упек		Усушка	
		после выпечки	остывших	г	%	г	%
Масло сливочное (контроль)	700	677	656	23	3,3	21	3,0
Маргарин	700	662	640	38	5,4	22	3,1
Спред	700	650	633	50	7,1	17	2,4

При введении в рецептуру сливочного масла образцы отличались повышенной влажностью – 35 %, что на 5 % выше по сравнению с изделиями со спредом (таблица 2).

В ходе исследований прослеживалась закономерность – с увеличением влажности изделий, кислотность их также повышалась.

Таблица 2 – Влияние жировых продуктов на физико-химические показатели качества изделий из слоеного теста

Вариант	Показатель	
	влажность, %	кислотность, град
Масло сливочное (контроль)	35	2,4
Маргарин	34	2,2
Спред	30	1,8

Образцы с использованием в рецептуре спреда отличались пониженной кислотностью (1,8⁰) и влажностью (30 %).

Однако несмотря на это при комплексной оценке готовых изделий выделен вариант с добавлением в рецептуру масла сливочного, т.к. данные образцы с наилучшими органолептическими показателями качества, а физико-химические не превышали требований нормативных документов.

По результатам первого этапа исследований выделен вариант опыта – производство слоеных изделий с введением в рецептуру теста масла сливочного. На примере данного образца определяли влияние различных видов начинки на качественные показатели готовых изделий.

За основу для начинки брали смесь масла сливочного, муки и сахара. К основе добавляли мак или дробленый грецкий орех.

Исследуемые в опыте виды начинки не повлияли на состояние поверхности и формы готовых изделий (рисунок 2).

Опытные образцы приобретали запах и вкус, свойственные начинке.

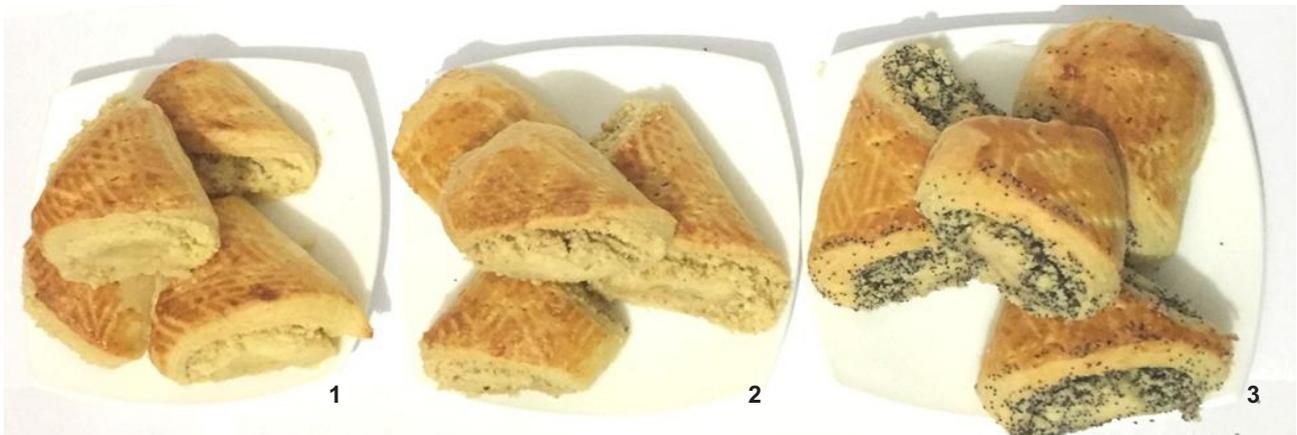


Рисунок 2 – Внешний вид изделий с разными видами начинок: 1 - масло сливочное, мука и сахар; 2 - масло сливочное, мука, сахар и орех грецкий; 3 - масло сливочное, мука, сахар и мак

Все варианты опыта были хорошо пропечённые. Однако, несмотря на это добавление ореха грецкого в начинку несколько нарушило структуру слоеного теста, и изделия отличались рыхлостью и сухостью. Согласно дегустационной оценке данные образцы получили наименьшее количество баллов в опыте. Считаем, что данный вид начинки не подходит для производства слоёного изделия.

Из всех опытных образцов выделен вариант с добавлением в начинку мака. По результатам дегустационной оценки данные образцы получили наибольшее количество баллов, поскольку отличались высокими органолептическими качествами.

Изделия с традиционной начинкой (смесь масла сливочного, муки и сахара) незначительно уступали по качеству.

В ходе исследований выявлено влияние видов начинок на основные показатели качества изделий – упёк и усушку.

Образцы, с добавлением в начинку грецкого ореха отличались наибольшими упёком и усушкой в опыте (таблица 3).

Таблица 3 – Влияние начинки на основные показатели качества изделий из слоеного теста

Начинка	Масса тестовых заготовок, г	Масса изделий, г		Упек		Усушка	
		после выпечки	остывших	г	%	г	%
Масло сливочное, мука и сахар	700	677	656	23	3,3	21	3,0
Масло сливочное, мука, сахар и орех грецкий	700	646	596	54	7,7	50	7,7
Масло сливочное, мука, сахар и мак	700	653	637	47	6,7	16	2,4

Изделия с традиционной начинкой (масло сливочное, мука и сахар) имели наименьший упёк – 3,3 %, что на 3,4 % уступает варианту с добавлением мака и на 4,4 % с грецким орехом.

Исследования показали, что введение в начинку мака или грецкого ореха увеличило упёк и усушку изделий.

Исходя из комплексной оценки исследуемых образцов, пришли к выводу, что начинка с маком наиболее оптимальная для изделий из слоеного теста. Данный продукт отличался высокими органолептическими качествами, имел упёк и усушку на уровне средних в опыте.

Анализ расчёта энергетической ценности показал, что калорийность представленных в опыте начинок незначительно отличаются по калорийности. Введение их в рецептуру увеличили калорийность готовых изделий от 11,01 до 14,64 ккал на 100 г в зависимости от вида начинки (таблица 4).

Наименьшее количество калорий имеет образец с начинкой масло сливочное, мука и сахар – 425,95 ккал на 100 г.

Выделенный, в ходе исследований вариант с добавлением в начинку мака имел калорийность на уровне средних в опыте – 428,43 ккал на 100 г.

Использование в рецептуре различных жировых продуктов и видов начинок оказывают влияние на качество готовых изделий.

Масло сливочное, улучшает свойства готового продукта. Изделия имели глянцевую поверхность, правильную форму, золотисто-жёлтый цвет, приятный вкус и запах, а также физико-химические показатели, не превышающие требований нормативных документов.

Начинка из смеси масла сливочного, муки, сахара и мака наиболее оптимальный вид начинки для изделий из слоёного теста. Изделия отличались

высокими органолептическими свойствами и калорийностью 428,43 ккал на 100 г.

Таблица 4 – Влияние начинки на пищевую и энергетическую ценность изделий из слоеного теста, (на 100 г продукта)

Вариант	Содержание, г			Энергетическая ценность, ккал
	белки	жиры	углеводы	
Масло сливочное, мука и сахар	5,59	26,75	38,96	425,95
Масло сливочное, мука, сахар и грецкий орех	6,27	28,44	34,97	429,78
Масло сливочное, мука, сахар и мак	6,42	28,20	35,06	428,43

Список литературы

1. Бульчук, Е. Пищевая и биологическая ценность мучных кондитерских изделий / Е. Бульчук, П. Аксенов, З. Скобельская // Хлебопродукты. – 2006. – № 7. – С. 54-55.
2. Караева, Л.В. Жировое сырье для производства мучных кондитерских изделий / Л.В. Караева // Кондитерское производство. – 2006. – № 6. – С. 16.
3. Корячкина, С.Я. Технология мучных кондитерских изделий: учебник / С.Я. Корячкина, Т.В. Матвеева. - СПб.: Троицкий мост, 2011. – 400 с.
4. Могильный, М.П. Новые сырьевые компоненты для производства хлебобулочных и мучных кондитерских изделий / М.П. Могильный, Е.В. Шрамко. – М.: Интеграф сервис, 2006. – 231 с.
5. Цуркова, К.Н. Пищевая ценность кондитерских изделия и их роль в питании / К.Н. Цуркова. – М.: ДКа, 2006. – 215 с.

Сведения об авторах:

Ивлева Ольга Евгеньевна, старший преподаватель института землеустройства и агротехнологий, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Приморская государственная сельскохозяйственная академия», 692510, г. Уссурийск, пр-т Блюхера, д. 44, тел. 8 (4234) 32-36-14, e-mail: alinaio@mail.ru;

Дуденко Галина Александровна, канд. биол. наук, доцент института землейстройства и агротехнологий, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Приморская государственная сельскохозяйственная академия», 692510, г. Уссурийск, пр-т Блюхера, д. 44, тел. 8 (4234) 32-36-14, e-mail: gkomova@mail.ru.ru.

УДК 664.661.3

ВЛИЯНИЕ БРУСНИКИ НА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА БУЛКИ СДОБНОЙ

Митрополова Л.В., Ивлева О.Е., Дуденко Г.А.

Цель работы заключалась в совершенствовании технологии производства изделий из сдобного теста. При этом рассматривали влияние порошка ягод брусники на качество булки сдобной. Исследования показали, что замена в рецептуре 1,5 % муки на порошок ягод брусники является оптимальной. Готовые изделия округлой формы, со сдобным вкусом с привкусом брусники и легким запахом данной добавки, светло-розовым мякишем с влажностью 32,2 %, кислотностью 2,2 град. и пористостью 72,3 %. Пищевая ценность (на 100 г): белки – 8,37 г, жиры – 9,03 г, углеводы – 56,41 г, калорийность – 344,7 ккал.

Ключевые слова: булка сдобная, брусника, порошок из ягод, физико-химические показатели качества, пищевая ценность.

INFLUENCE OF LIQUARIANS ON THE TECHNOLOGICAL PROPERTIES OF THE BUN

Mitropolova L.V., Ivleva O.E., Dudenko G.A.

The aim of the work was to improve the technology of production of pastry. At the same time, the effect of lingonberry berry powder on the quality of buns was examined. The study showed that the replacement in the recipe of 1.5 % flour with lingonberry powder is optimal. The finished products are round in shape, with a rich taste with a touch of lingonberry and a slight smell of this additive, light pink crumb with a moisture content of 32.2 %, acidity of 2.2 degrees. and porosity of 72.3 %. Nutrition value (per 100 g): proteins - 8.37 g, fats - 9.03 g, carbohydrates - 56.41 g, calorie content - 344.7 kcal.

Key words: sweet roll, lingonberry, powder from berries, physicochemical quality indicators, nutritional value.

Брусника обыкновенная (*Vaccinium vitis-idaea*) произрастает в лесной зоне Евразии и распространена в Северной Америке. В Российской Федерации биологические запасы брусники составляют около 8 млн т, для заготовки используется лишь не более 2 %.

Основные районы произрастания в естественных условиях сосредоточены в Восточной и Западной Сибири, на Дальнем Востоке с урожайностью ягод от 50 до 1200 кг на 1 га.

Ежегодно в России на культивируемых участках заготавливают около 160 тыс. тонн ягод. Основные районы возделывания сосредоточены в Карелии и Архангельской области [8].

Ягоды обладают уникальным химическим составом, так как содержат 8-10 % сахаров, 2,0-2,7 % органических кислот (лимонную, яблочную, молочную, янтарную, бензойную, салициловую, щавелевую, уксусную), 0,6-0,7 % пектиновых веществ, полифенолы, 7-32 мг % витамина С. Калорийность 100 г брусники составляет 46 ккал [7, 4].

Ягоды отличаются хорошими вкусовыми качествами и широко используются в пищевой

промышленности. Содержащаяся в них бензойная кислота позволяет длительное время хранить бруснику в свежем виде [9].

Продукты переработки брусники широко используют в консервной, винодельческой, кондитерской промышленности и медицине [7].

Из ягод изготавливают сок, варенье, джем, морс, экстракт, начинку для кондитерских и хлебобулочных изделий [9].

Одним из направлений расширения ассортимента и улучшения качества продукции хлебопекарной отрасли является введение в рецептуры растительного сырья, в том числе и продукты переработки брусники [2, 3, 5, 6, 10, 11].

Целью работы являлось определение влияния брусники на технологические свойства булки сдобной.

Исследования проводили на базе специализированной лаборатории кафедры агротехнологий ФГБОУ ВО Приморская ГСХА.

Опыт включал шесть вариантов. За контроль брали производство булки сдобной по стандартной технологии и пять вариантов с заменой муки

пшеничной на порошок ягод брусники в количестве от 0,5 до 2,5 %.

Остальные ингредиенты в рецептуре оставались неизменными.

Приготовление теста и выпечки проводили согласно стандартной технологии, включающей дозировку подготовленного сырья; замес теста; его брожение; обминку; деление и формирование тестовых заготовок; их расстойку; выпечку заготовок, охлаждение и хранение готовых хлебобулочных изделий.

Лабораторные исследования проводили согласно общепринятым методикам и соответствующим нормативным документам [1].

При органолептической оценке качества теста выявили, что с увеличением содержания порошка ягод брусники в рецептуре оно приобретало упругую консистенцию, розовый оттенок и запах, свойственный бруснике. При этом незначительно изменяются основные физико-химические показатели качества теста.

С увеличением содержания брусники в рецептуре температура теста увеличилась по сравнению с контролем на 1...2 °С и не превышала 33 °С, при этом кислотность в пределах от 4,0 до 4,2 град. Массовая доля влаги незначительно снизилась с 44,2 % в контроле до 43,7 % при замене 2,5 % муки на порошок ягод брусники.

Согласно результатам органолептической оценки готовых изделий установлено, что независимо от варианта опыта булочки имели гладкую, глянцевую, без трещин и подрывов темно-коричневого цвета поверхность и мякиш без комочков и следов непромеса.

По мере увеличения в рецептуре дозировки брусники усиливался вкус и запах изделий. Мякиш приобретал выраженный розоватый оттенок, при этом недостаточно пропекался и местами был влажным (рисунок). Пористость изделий недостаточно развитая. Всё это привело к снижению качества булок, и соответственно отразилось в результатах дегустационной оценки.



Рисунок – Варианты опыта (а – тесто сдобное; б – готовые изделия):

1 - по стандартной рецептуре (контроль); 2 - с заменой 0,5 % муки на порошок брусники; 3 - с заменой 1,0 % муки на порошок брусники; 4 - с заменой 1,5 % муки на порошок брусники; 5 - с заменой 2,0 % муки на порошок брусники; 6 - с заменой 2,5 % муки на порошок брусники

Контрольные образцы по органолептическим показателям качества соответствовали требованиям ГОСТ 24557-89 [1], однако согласно результатам дегустационной оценки получили баллов, что на уровне средних в опыте.

Наилучшими органолептическими показателями качества обладали изделия с заменой 1,5 % муки на порошок ягод брусники, отличавшиеся округлой формой, хорошо развитой пористостью, светло-розовым мякишем, сдобным вкусом с привкусом брусники и легким запахом данной добавки. По результатам дегустационной оценки данные образцы набрали наибольшее количество баллов.

В опыте прослеживается следующая закономерность – с увеличением дозировки брусники в рецептуре булочки сдобной, снижается упек, а

усушка готовых изделий напротив повышается (таблица 1).

Упек изделий находился в пределах от 5,9 % при замене 2,5 % муки на порошок ягод брусники до 9,3 % в контроле.

Контрольные образцы также отличались наименьший процентом усушки в опыте – 2,8 %, что на 1,1 % ниже наибольшего показателя в опыте при введении в рецептуру порошка 2,5 % брусники.

Важными показателями при оценке качества булочки сдобной являются такие физико-химические свойства, как массовая доля влаги, пористость и кислотность.

С увеличением содержания в рецептуре брусники увеличивается массовая доля влаги и кислотность готовых изделий, при этом пористость мякиша снижается (таблица 2).

Таблица 1 – Влияние брусники показатели качества булки сдобной

Вариант	Масса тестовой заготовки, г	Масса изделия, г		Упек		Усушка	
		после выпечки	остывшего	г	%	г	%
Без брусники (контроль)	110,0	99,8	97,0	10,2	9,3	2,8	2,8
0,5 % брусники	110,0	100,0	97,0	10,0	9,1	3,0	3,0
1,0 % брусники	110,0	101,5	98,1	8,5	7,7	3,4	3,3
1,5 % брусники	110,0	102,0	98,5	8,0	7,3	3,5	3,4
2,0 % брусники	110,0	102,8	99,0	7,2	6,5	3,8	3,7
2,5 % брусники	110,0	103,5	99,5	6,5	5,9	4,0	3,9

Таблица 2 – Влияние брусники на физико-химические показатели качества булки сдобной

Вариант	Показатель		
	пористость, %	влажность, %	кислотность, град
Без брусники (контроль)	74,5	31,0	2,0
0,5 % брусники	73,8	31,0	2,0
1,0 % брусники	73,0	31,5	2,1
1,5 % брусники	72,3	32,2	2,2
2,0 % брусники	71,5	32,5	2,2
2,5 % брусники	70,2	33,0	2,3

Образцы контрольного варианта отличались наибольшей пористостью – 74,5 %. Увеличение содержания брусники в рецептуре снизило пористость до 70,2 %.

По результатам исследований выделен вариант булки сдобной с заменой 1,5 % муки на порошок ягод брусники, как наиболее оптимальный в опыте. Данные изделия отличались высокими органолептическими показателями качества при физико-химических свойствах на уровне средних в опыте.

В настоящее время большое значение имеет калорийность продуктов питания. Помимо энергетической ценности, продукт должен обладать

достаточной пищевой ценностью, т.е. содержать необходимое количество белков, жиров, витаминов, минералов и других биологически активных веществ.

В ходе исследований определяли влияние брусники на энергетическую ценность и химический состав булки сдобной (таблица 3).

Введение в рецептуру порошка брусники незначительно повышает содержание жиров и углеводов, следовательно, и калорийность готовых изделий.

Данный показатель (на 100 г булки) находился в пределах от 339,9 ккал в контроле до 347,84 ккал при замене 2,5 % муки на порошок ягод брусники.

Таблица 3 – Влияние брусники на пищевую ценность булки сдобной (на 100 г продукта)

Вариант	Содержание, %			Энергетическая ценность, ккал/кДж
	белки	жиры	углеводы	
Без брусники (контроль)	8,38	8,95	55,32	339,9/1422,14
0,5% брусники	8,38	8,97	55,68	341,4/1428,42
1% брусники	8,37	9,01	56,04	343,1/1435,53
1,5% брусники	8,37	9,03	56,41	344,7/1442,22
2% брусники	8,37	9,06	56,77	346,25/1448,71
2,5% брусники	8,36	9,08	57,13	347,84/1455,36

Выделенный в ходе исследований вариант с заменой 1,5 % муки на порошок брусники, как наилучший в опыте содержал 344,7 ккал на 100 г.

Таким образом доказана возможность частичной замены муки пшеничной в рецептуре булки сдобной на порошок ягод брусники, а также выявлено его влияние на качество готовых изделий.

С увеличением содержания брусники готовые изделия приобретали розоватый с менее развитой пористостью мякиш, вкус и запах свойственные данному ингредиент, показатель упёка сни-

жался, а усушки, влажности и кислотности напротив повышались.

Опытным путём установлено, что замена 1,5 % муки пшеничной на порошок ягод брусники является оптимальной. При этом готовые изделия округлой формы, сдобным вкусом с привкусом брусники и легким запахом данной добавки, светло-розовым мякишем с влажностью 32,2 %, кислотностью 2,2 град. и пористостью 72,3 %. Пищевая ценность (на 100 г): белки – 8,37 г, жиры – 9,03 г, углеводы – 56,41 г, калорийность – 344,7 ккал.

Список литературы

1. ГОСТ 24557-89. Изделия хлебобулочные сдобные. Общие технические условия. Взамен ГОСТ 24557-81. – Введ. 1990-07-01. – М.: Стандартинформ. – 15 с.
2. Корячкина, С.Я. Функциональные пищевые ингредиенты и добавки для хлебобулочных и кондитерских изделий / С.Я. Корячкина, Т.В. Матвеева. – СПб.: ГИОРД, 2013. – 528 с.
3. Косован, А.П. Нетрадиционное сырье в производстве хлеба функционального назначения / А.П. Косован, Н.С. Сокол // Хлебопечение России. – 2011. – № 1. – С. 71.
4. Лютикова, М.Н. Исследование компонентного состава ягод местной дикорастущей брусники / М.Н. Лютикова, Ю.П. Туров // Дикорастущие растения. – 2011. – № 7. – С. 145-149.
5. Пушмина, В.В. Обоснование выбора растительного сырья и форм его переработки для обогащения пищевых продуктов / В.В. Пушмина, И.Н. Пушмина, Г.Г. Первышина // Пищевая промышленность. – 2017. – № 3. – С. 54-59.
6. Санина, Т.В. Повышение пищевой ценности хлебобулочных изделий массового потребления / Т.В. Санина, Е.И. Понаморева, О.Н. Воропаева // Хлебопечение России. – 2006. – № 6. – С. 32-35.
7. Сафронова, И.В. Особенности химического состава брусники обыкновенной и перспективы ее применения в медицине и здоровом питании / И.В. Сафронова, И.А. Гольдина, К.В. Гайдунь, В.А. Козлов // Пищевая промышленность. – 2015. – № 4. – С. 13-15.
8. Старицын, В.В. О современном состоянии ресурсов брусники (*vaccinium vitis-idaea l.*) и черники (*vaccinium myrtillus l.*) / В.В. Старицын, В.В. Беляев // Arctic Environmental Research. – 2014. – № 2. – С. 21-25.
9. Траубенберг, С.Е. Применение биотехнологических приемов для переработки ягод красной смородины и брусники / С.Е. Траубенберг, Н.В. Остащенко, Е.В. Алексеенко // Пищевая технология. – 2008. – № 6. – С. 34-37.
10. Шаззо, А.А. Использование нетрадиционного растительного сырья при производстве хлебобулочных изделий функционального назначения / А.А. Шаззо, Е.А. Фролова, Е.П. Спильник // Новые технологии. – 2010. – № 2. – С. 52-59.
11. Шилкина, Е.С. Расширение ассортимента и улучшение качества различных хлебобулочных изделий / Е.С. Шилкина // Хлебопечение России. – 2008. – № 3. – С. 32.

Сведения об авторах:

Митрополова Людмила Васильевна, канд. с.-х. наук, доцент института землейстройства и агротехнологий, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Приморская государственная сельскохозяйственная академия», 692510, Приморский край, г. Уссурийск, пр. Блюхера, д. 44, 8 (4234) 26-54-65, e-mail: pgsa@rambler.ru;

Ивлева Ольга Евгеньевна, старший преподаватель института землейстройства и агротехнологий, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Приморская государственная сельскохозяйственная академия», 692510, г. Уссурийск, пр-т Блюхера, д. 44, тел. 8 (4234) 32-36-14, e-mail: alinaio@mail.ru;

Дуденко Галина Александровна, канд. биол. наук, доцент института землейстройства и агротехнологий, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Приморская государственная сельскохозяйственная академия», 692510, г. Уссурийск, пр-т Блюхера, д. 44, тел. 8 (4234) 32-36-14, e-mail: gkomova@mail.ru.

Научный журнал
Аграрный вестник Приморья
Выпуск № 3 (19)

Вёрстка – Николаева О.С.

Формат 70x54/8;

Усл. печат. листов 7,5

Дата выхода в свет: 20.11.2020

Тираж 200 экз.

Условия реализации: распространяется бесплатно

Адрес издателя: 692510, Приморский край, г. Уссурийск, проспект Блюхера, д. 44, тел. 8 (4234) 26-54-65,
e-mail: aspirantura_pgsa@mail.ru

Адрес редакции: 692510, Приморский край, г. Уссурийск, проспект Блюхера, д. 44, тел. 8 (4234) 26-54-65,
e-mail: aspirantura_pgsa@mail.ru

Адрес типографии: 692337, Приморский край, г. Арсеньев, ул. Заводская, д. 5, ЗАО «Полицентр»,
тел. 8 (42361) 4-60-91, e-mail: poliars@list.ru

Знак информационной продукции «12+»

Журнал удостоен Грамоты в номинации "Лучшее периодическое и серийное издание" шестого Дальневосточного регионального конкурса изданий высших учебных заведений "Университетская книга-2017"



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Приморская государственная сельскохозяйственная академия» ведёт свою историю с 1957 года, когда согласно постановлению Совета Министров СССР за № 1040 был осуществлён перевод Ярославского сельскохозяйственного института в город Ворошилов (ныне Уссурийск) Приморского края. За 60-летнюю историю вуз прошёл путь от института с двумя факультетами до академии, в составе которой сегодня 4 института. Общая численность обучающихся по программам высшего образования ежегодно составляет более 3000 человек, а за всё время существования академия подготовила около 50 000 специалистов сельскохозяйственной отрасли.

В настоящее время академия реализует образовательную деятельность по 25 программам высшего образования по очной, заочной и очно-заочной формам обучения на основании Лицензии от 24 мая 2016 г., выданной Федеральной службой по надзору в сфере образования и науки.

Образовательный процесс в академии осуществляется высококвалифицированным профессорско-преподавательским составом, обеспечивающим подготовку специалистов в соответствии с требованиями федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования. Около 10 % от общего числа преподавателей имеют стаж практической работы на должностях руководителей и ведущих специалистов сельскохозяйственных, перерабатывающих, промышленных предприятий Приморского края.



Функционирование академии в комплексе с сельскохозяйственным производством позволяет обеспечить единство теоретического и практического обучения, внедрять в учебный процесс новые технологии и через обучение распространять передовой опыт.

В академии ведётся научно-исследовательская работа в сфере разработки технологий возделывания сельскохозяйственных культур, повышения их урожайности и поддержания работоспособности сельскохозяйственной техники, восстановления плодородия почв, разведения и кормления сельскохозяйственных животных, селекции и рационального использования дальневосточных пчёл, устойчивого управления лесами и лесопользования, моделирования гидрографических стоков и прогнозирования паводков на реках, совершенствования управления в аграрном секторе экономики.

Академия развивает международные связи со странами Азиатско-Тихоокеанского региона (Китай, Республика Корея, Япония, Монголия, Вьетнам, Лаос), а также с европейскими государствами (Германия, Нидерланды, Великобритания, Чешская республика, Польша и т. д.) и всегда готова к сотрудничеству с новыми партнёрами в совместных проектах.



ISSN 2500-0071



9 772500 007001