

ВЕСТНИК Брянской ГСХА

№ 1 (77) 2020 года

НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ

ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«БРЯНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Учредитель ФГБОУ ВО «Брянский государственный аграрный университет»

Главный редактор **Ториков В.Е.** – доктор с.-х. наук, профессор, Заслуженный работник сельского хозяйства РФ

Редакционный совет:

06.01.00 – агрономия

Белоус Николай Максимович - доктор с.-х. наук, профессор, председатель редакционного совета, Заслуженный работник сельского хозяйства РФ, Брянский ГАУ

Балабко Петр Николаевич - доктор биологических наук, профессор, МГУ им. М.В. Ломоносова (г. Москва)

Дьяченко Владимир Викторович - доктор с.-х. наук, профессор, Брянский ГАУ

Евдокименко Сергей Николаевич - доктор с.-х. наук, ведущий научный сотрудник, ВСТИСП (г. Москва)

Завалин Алексей Анатольевич - доктор с.-х. наук, профессор, академик РАН, ВНИИ агрохимии им. Д.Н. Прянишникова (г. Москва)

Исайчев Виталий Александрович - доктор с.-х. наук, профессор, Ульяновский ГАУ им. П.А. Столыпина (г. Ульяновск)

Малявко Галина Петровна - доктор с.-х. наук, профессор, Брянский ГАУ

Мельникова Ольга Владимировна - доктор с.-х. наук, профессор, Брянский ГАУ

Пасынков Александр Васильевич - доктор биологических наук, главный научный сотрудник, Агрофизический научно-исследовательский институт (г. Санкт-Петербург)

Персикова Тамара Филипповна - доктор с.-х. наук, профессор, Белорусская ГСХА (г. Горки)

Просяников Евгений Владимирович - доктор с.-х. наук, профессор, Заслуженный деятель науки РФ, Брянский ГАУ

Шаповалов Виктор Федорович - доктор с.-х. наук, профессор, Брянский ГАУ

05.20.00 - процессы и машины агроинженерных систем

Бердышев Виктор Егорович - доктор технических наук, профессор, РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева (г. Москва)

Бойко Андрей Андреевич – доктор технических наук, доцент, ГГТУ имени П.О. Сухого (г. Гомель)

Гурьянов Геннадий Васильевич - доктор технических наук, профессор, Брянский ГАУ

Дубенко Николай Николаевич – доктор с.-х. наук, профессор, академик РАН, РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева (г. Москва)

Ерохин Михаил Никитьевич - доктор технических наук, профессор, академик РАН, РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева (г. Москва)

Купреенко Алексей Иванович - доктор технических наук, профессор, Брянский ГАУ

Михальченков Александр Михайлович - доктор технических наук, профессор, Брянский ГАУ

Ожерельев Виктор Николаевич - доктор технических наук, профессор, Брянский ГАУ

06.02.00 – ветеринария и зоотехния

Гавриченко Николай Иванович - доктор биологических наук, профессор, Витебская ГАВМ (г. Витебск)

Гамко Леонид Никифорович - доктор с.-х. наук, профессор, Заслуженный деятель науки РФ, Брянский ГАУ

Карпенко Лариса Юрьевна - доктор биологических наук, профессор, Санкт – Петербургская ГАВМ (г. Санкт-Петербург)

Козлов Сергей Анатольевич - доктор биологических наук, профессор, Московская ГАВМ им. К.И. Скрябина (г. Москва)

Крапивина Елена Владимировна - доктор биологических наук, профессор, Брянский ГАУ

Лебедько Егор Яковлевич - доктор с.-х. наук, профессор, Заслуженный работник с.-х. РФ, зам. председателя редакционного совета Брянский ГАУ

Танана Людмила Александровна - доктор с.-х. наук, профессор, Гродненский ГАУ (г. Гродно)

Усачев Иван Иванович - доктор ветеринарных наук, профессор, Брянский ГАУ

Статьи, поступающие в редакцию, рецензируются.

Журнал входит в систему РИНЦ (Российский индекс научного цитирования)

Адрес редакции: 243365 Брянская обл., Выгоничский район, с. Кокино, ул. Советская, 2а

Адрес издателя: 243365 Брянская обл., Выгоничский район, с. Кокино, ул. Советская, 2а

Адрес типографии: 243365 Брянская обл., Выгоничский район, с. Кокино, ул. Советская, 2а

Свидетельство о регистрации средства массовой информации ПИ № ФС77-28094 от 27 апреля 2007 г.

Выдано Федеральной службой по надзору за соблюдением законодательства в сфере массовых коммуникаций и охране культурного наследия

VESTNIK of the Bryansk State Agricultural Academy

№ 1 (77) 2020

SCIENTIFIC JOURNAL OF FEDERAL STATE BUDGETARY EDUCATIONAL INSTITUTION OF HIGHER EDUCATION “Bryansk State Agrarian University”

Founder FSBEI HE “Bryansk State Agrarian University”

Editor-in-Chief **Torikov V.E.** - Doctor of Science (Agriculture), Professor, Merited Worker of Agriculture of the RF

Editorial Board:

06.01.00 - Agronomy

Belous Nikolai Maximovich – Doctor of Science (Agriculture), Professor, Chairman, Merited Worker of Agriculture of the RF, Bryansk State Agrarian University

Balabko Petr Nikolaevich – Doctor of Science (Biology), Professor, Lomonosov Moscow State University (Moscow)

Dyachenko Vladimir Victorovich – Doctor of Science (Agriculture), Professor, Bryansk State Agrarian University

Evdokimenko Sergey Nikolaevich - Doctor of Science (Agriculture), Leading Researcher, All-Russian Horticultural Institute for Breeding, Agrotechnology and Nursery, (Moscow)

Zavalin Alexei Anatolyevich – Doctor of Science (Agriculture), Professor, Corresponding Member of the Russian Academy of Sciences, Pryanishnikov All-Russia Scientific Research Institute of Agrochemistry (Moscow)

Isajchev Vitalij Aleksandrovich - Doctor of Science (Agriculture), Professor, P.A. Stolypin Ulyanovsk State Agrarian University (Ulyanovsk)

Malyavko Galina Petrovna - Doctor of Science (Agriculture), Professor, Bryansk State Agrarian University

Melnikova Olga Vladimirovna - Doctor of Science (Agriculture), Professor, Bryansk State Agrarian University

Pasynov Alexander Vasilyevich - Doctor of Science (Biology), chief researcher, Agrophysical Research Institute, (Saint-Petersburg)

Persikova Tamara Phillipovna - Doctor of Science (Agriculture), Professor, Belarusian State Academy of Agriculture (Horki)

Prosyannikov Evgeniy Vladimirovich - Doctor of Science (Agriculture), Professor, Merited Worker of Russian Sciences, Bryansk State Agrarian University

Shapovalov Victor Fyodorovich - Doctor of Science (Agriculture), Professor, Bryansk State Agrarian University

05.20.00 - Processes and Machines of Rural Systems

Berdyshev Viktor Egorovich - Doctor of Technical Sciences, Professor, Russian State Agrarian University - Moscow Timiryazev Agricultural Academy (Moscow)

Boyko Andrey Andreevich – Doctor of Technical Sciences, associate Professor, Sukhoi State Technical University Of Gomel (Gomel)

Guryanov Gennadiy Vasilyevich - Doctor of Technical Sciences, Professor, Bryansk State Agrarian University

Dubenok Nikolai Nikolaevich – Doctor of Science (Agriculture), Professor, Academician of the Russian Academy of Sciences, Russian State Agrarian University - Moscow Timiryazev Agricultural Academy (Moscow)

Erockin Michail Nikityevich – Doctor of Technical Sciences, Professor, Academician of the Russian Academy of Sciences, Russian State Agrarian University - Moscow Timiryazev Agricultural Academy (Moscow)

Kuprenko Alexey Ivanovich - Doctor of Technical Sciences, Professor, Bryansk State Agrarian University

Mihalchenkov Alexander Mikhailovich - Doctor of Technical Sciences, Professor, Bryansk State Agrarian University

Ozherelev Viktor Nikolaevich - Doctor of Science (Agriculture), Professor, Bryansk State Agrarian University

06.02.00 – Veterinary and Animal Sciences

Gavrichenko Nikolai Ivanovich - Doctor of Science (Biology), Professor, Vitebsk State Academy of Veterinary Medicine (Vitebsk)

Gamko Leonid Nikiforovich - Doctor of Science (Agriculture), Professor, Merited Worker of Russian Sciences, Bryansk State Agrarian University

Karpenko Larisa Yurevna – Doctor of Science (Biology), Professor, Saint-Petersburg State Academy of Veterinary Medicine (Saint-Petersburg)

Kozlov Sergey Anatolyevich – Doctor of Science (Biology), Professor, Moscow state Academy of Veterinary Medicine and Biotechnology - MVA by K.I. Skryabi, (Moscow)

Krapivina Elena Vladimirovna - Doctor of Science (Biology), Professor, Bryansk State Agrarian University

Lebedko Egor Yakovlevich – Doctor of Science (Agriculture), Professor, Honored worker of agriculture, Vice-Chairman, Bryansk State Agrarian University

Tanana Lyudmila Aleksandrovna – Doctor of Science (Agriculture), Professor, Grodno State Agrarian University (Grodno)

Usachev Ivan Ivanovich - Doctor of Science (Veterinary), Professor, Bryansk State Agrarian University

Articles to be published are provided for their expert evaluation.

The Journal has been included into RSCI (Russian Science Citation Index).

Edition address:

2a Sovetskaya St., Vygonichy District, Bryansk Region, Russia, 243365

The registration certificate of mass media PI № FS77-28094 of April 27, 2007.

ISSN-2500-2651

**ПРОДУКТИВНОСТЬ КОРОТКОРОТАЦИОННЫХ СЕВООБОРОТОВ
НА ДЕРНОВО-ПОДЗОЛИСТОЙ ПОЧВЕ**

The Productivity of Short Crop Rotations on Sod-Podzol Soils

¹Молявко А.А., д-р с.-х. наук, профессор

¹Марухленко А.В., канд. с.-х. наук, ¹Борисова Н.П., канд. с.-х. наук,

²Белоус Н.М., д-р с.-х. наук, профессор, ²Ториков В.Е., д-р с.-х. наук, профессор

Molyavko A.A., Marukhlenko A.V., Borisova N.P., Belous N.M., Torikov V.E.

¹ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт картофельного хозяйства имени А.Г. Лорха», E-mail: brlabor@mail.ru

Lorkh Reseach Istitute of Potato Farming

²ФГБОУ ВО «Брянский государственный аграрный университет»

Bryansk State Agrarian University

Реферат. Экспериментальные исследования показали, что во второй ротации наиболее высокая урожайность картофеля оказалась в севообороте с клевером. На контроле в севообороте с клевером она была на 26 ц/га выше севооборота с люпином и на 23 ц/га – с кукурузой. Увеличение доз компоста как отдельно, так и совместно с минеральными удобрениями способствовало снижению содержания в клубнях крахмала и витамина С, повышению содержания нитратов, но их количество было намного ниже ПДК. Наибольшее количество крахмала и витамина С накапливалось в клубнях в севообороте с клевером (14,6-16,0% и 16,7-20,2 мг%), затем с люпином (14,7-15,8% и 16,0-19,7 мг%) и потом с кукурузой (14,8-15,5% и 15,0-17,9 мг%). Более высокие величины содержания в клубнях нитратов оказались в севообороте с люпином (24,4-61,8 мг/кг), затем с клевером (23,9-49,9 мг/кг) и кукурузой (20,0-39,2 мг/кг). Наиболее продуктивными были севообороты с кукурузой и клевером. Учитывая различные системы удобрения картофеля, а также не одинаковые фона других культур севооборотов на первое место по продуктивности вышел севооборот с кукурузой (кроме контроля), на второе – с клевером и на третье – с люпином. В зависимости от доз ТНК при отдельном его применении прибавка выхода кормовых единиц увеличивалась в севообороте с кукурузой на 21,1-46,2-54,9 ц/га, с клевером – на 18,0-27,9-35,3 ц/га и с люпином – на 11,1-16,6-20,4 ц/га; при совместном внесении компоста и минеральных удобрений соответственно на 254,1-71,9-84,4 ц/га, 40,5-49,9-55,8 ц/га и на 29,6-35,7-37,7 ц/га по сравнению с контролем.

Abstract. *The experimental studies have shown that in the second rotation the highest yield of potatoes was in rotation with clover. On the control in the crop rotation with clover it was 26 c/ha higher than the crop rotation with lupine and 23 c/ha with corn. The increase in the rates of compost both separately and together with mineral fertilizers contributed to a decrease in the content of starch and vitamin C in the tubers, an increase in the content of nitrates; though the value was much lower than the maximum permissible concentration (MAC). The highest content of starch and vitamin C accumulated in tubers in the crop rotation with clover (14.6-16.0% and 16.7-20.2 mg%), then with lupine (14.7-15.8% and 16.0-19.7 mg%) and less with corn (14.8-15.5% and 15.0-17.9 mg%). The higher values of nitrate content in tubers were recorded in crop rotation with lupine (24.4-61.8 mg/kg), then with clover (23.9-49.9 mg/kg) and corn (20.0-39.2 mg/kg). The most productive were crop rotations with corn and clover. Given the different systems of potato fertilization, as well as different backgrounds the crop rotation with corn (except control) was the best, the crop rotation with clover was the second, with lupine – the third. Depending on the rates of peat-manure compost in its separate application, the increase in the yield of feed units increased in the crop rotation with corn by 21.1-46.2-54.9 c/ha, with clover by 18.0-27.9-35.3 c/ha and lupin by 11.1-16.6-20.4 c/ha. The combined application of compost and mineral fertilizer the values were 254.1-71.9-84.4 kg/ha, 40.5-49.9-55.8 kg/ha and 29.6-35.7-37.7 c/ha, respectively, as compared to control.*

Ключевые слова: картофель, севооборот, минеральные удобрения, компост, продуктивность.

Keywords: *potatoes, crop rotation, fertilizers, compost, productivity.*

Введение. Повышение эффективности сельскохозяйственного производства является сегодня одним из первостепенных условий стабилизации агропромышленного комплекса страны [1]. За время реформирования АПК в структуре посевных площадей произошли существенные изменения, которые вызывали затруднения в организации научно обоснованного чередования сельскохозяйственных культур на полях. Однако реализация принципов плодосмена в настоящее время затруднена тем, что

из структуры посевных площадей Центрального Нечерноземья выпали посевы пропашных культур, составлявшие ранее один из основных элементов плодосмена. Например, за последние 20 лет площадь посадок картофеля в сельскохозяйственных предприятиях уменьшилась в 10 раз, силосной кукурузы – в 5 раз. Сократилась также площадь посевов зернобобовых культур и однолетних трав. В структуре посевных площадей преобладающими стали посевы зерновых культур, определившие зерновую специализацию земледелия Нечерноземья [2]. Анализируя характер изменений в структуре посевов, В.Ф. Мальцев, М.К. Каюмов, Е.В. Просянкин и др., констатируют, что они носят преимущественно вынужденный характер, чаще всего хаотический [3]. Это обуславливается отсутствием или недостатком в хозяйствах материально-технических и финансовых ресурсов. Отдельные авторы предостерегали об ошибках выбора путей реформирования села. Они отмечали, что те земельные наделы, которые сегодня во многих регионах выделяются для фермерских хозяйств, в 3-4 раза меньше, чем необходимо для ведения эффективного, конкурентно способного хозяйства [4]. Однако шел процесс разукрупнения севооборотов на более мелкие, сокращалось количество полей [5,6, 7]. Специализацию, по существу, устанавливали сами землевладельцы, что зачастую не соответствует требованиям адаптивности культур и сохранению окружающей среды. В картофелеводческих хозяйствах получали распространение севообороты с более короткой ротацией, позволяющие ускоренно создавать мощный пахотный слой [8].

Рассматривая землеустройство и схемы чередования культур в севооборотах в качестве важнейшего средства территориальной дифференциации землепользования на принципах адаптивности, следует особо учитывать и специфику средообразующих возможностей разных видов растений [9].

Однако малопольные севообороты, особенно картофельной специализации, изучены еще недостаточно.

Материалы и методы исследований. Исследования проводили на бывшей Брянской опытной станции по картофелю (ныне лаборатория клонального микроразмножения перспективных сортов ФГБНУ ВНИИКХ) на дерново-подзолистой супесчаной почве в стационарном опыте, заложенном в 1981 г. развернутом в пространстве и во времени в трех севооборотах со следующим чередованием культур и системами удобрений: 1. Картофель, ячмень с подсевом клевера ($N_{60}P_{60}K_{60}$), клевер ($P_{30}K_{30}$); 2. Картофель, ячмень ($N_{60}P_{60}K_{60}$), люпин на зеленый корм ($P_{60}K_{60}$); 3. Картофель, кукуруза на силос ($N_{120}P_{120}K_{120}$), ячмень ($N_{60}P_{60}K_{60}$). Схема удобрения картофеля следующая: 1. контроль – без удобрений; 2. 30 т/га ТНК; 3. 60 т/га ТНК; 4. 90 т/га ТНК; 5. $N_{90}P_{90}K_{120}$; 6. 30 т/га ТНК + $N_{90}P_{90}K_{120}$; 7. 60 т/га ТНК + $N_{90}P_{90}K_{120}$; 8. 90 т/га ТНК + $N_{90}P_{90}K_{120}$. В 1980 г. на опытном участке проведен уравнительный посев ячменя, средний урожай которого составил 15 ц/га. В последующие 2 года во всех севооборотах, поля которых предшествовали картофелю, проведены рекогносцировочные посевы ячменя. Вхождение в опыт осуществлялось ежегодно одним полем каждого севооборота. Повторность четырехкратная, размер делянок – 100 м², учетных – 50 м². Размещение вариантов систематическое. В опыте применяли компост (ТНК), приготовленный на основе торфа и безподстилочного жидкого навоза (1:1) с содержанием N - 0,58%, P₂O₅ – 0,27% и K₂O - 0,15%, аммиачную селитру, суперфосфат и калийную соль. Фосфорно-калийные удобрения вносили осенью, азотные – весной.

Перед закладкой стационарного опыта в слоях почвы 0-20 см и 20-40 см содержалось гумуса (по Тюрину) 0,89-1,13 и 0,66-1,04%, легкогидролизуемого азота (по Тюрину - Кононовой) 2,6-5,2 и 1,5- 4,6 мг/100 г почвы, подвижного фосфора (по Кирсанову) 14,3-33,2 и 11,6-34,0 мг/100 г почвы, обменного калия (по Масловой) 10,2-16,2 и 8,0-15,3 мг/100 г почвы, рН солевой вытяжки на приборе ЭВ-74 5,3-7,45 и 5,6-7,49, гидролитическая кислотность (по Каппену) 0,46-1,12 и 0,45-1,07 м.экв./100 г почвы, сумма поглощенных оснований (по Каппену-Гильковицу) 3,19-9,54 и 2,3-8,63 м.-экв./100 г почвы. Использовали сорта: картофеля - Раменский, кукурузы - Стерлинг и Буковинская ЗТВ, люпина - Быстрорастущий 4, ячменя - Эльгина, клевера - Стародубский местный.

Более подробно методика нами опубликована в Вестнике Брянской ГСХА [10].

Содержание в клубнях крахмала определяли по удельной массе на весах ВЛТК, аскорбиновой кислоты по И.К. Мурри, нитратов – на иономере ЭВ-74. Уборку урожая проводили вручную со всей площади учетных делянок и поделяночным взвешиванием. Экспериментальные данные обрабатывали математически методом дисперсионного анализа вариационной статистики [11].

Результаты и их обсуждение. Исследования показали, что во второй ротации наиболее высокая урожайность картофеля в среднем за три года оказалась в севообороте с клевером. Так, на контроле в севообороте с клевером она была на 26 ц/га выше севооборота с люпином и на 23 ц/га – с кукурузой. При внесении ТНК в трех дозах отдельно окупаемость каждой его тонны прибавкой урожая клубней была на одном уровне в севооборотах с клевером и кукурузой и варьировала в пределах каждой дозы примерно одинаково - 93-93 кг, 62-60 и 50-46 кг. Несколько ниже - 80-55-47 кг была окупаемость компоста в севообороте с люпином. Во всех севооборотах окупаемость 1 кг действующей

щего вещества минеральных удобрений, внесенных отдельно, была на одном уровне – 18-19 кг. При совместном применении компоста и минеральных удобрений окупаемость 1т ТНК, в пределах каждой дозы, была на одном уровне. Окупаемость минеральных удобрений прибавкой урожая клубней практически не зависела от доз компоста и севооборотов и варьировала в пределах 15-20 кг (табл. 1).

Таблица 1 - Урожайность картофеля во второй ротации севооборотов и окупаемость удобрений прибавкой урожая клубней (среднее за 1984-1986 гг.)

Вариант	Картофель-ячмень+клевер-клевер			Картофель-ячмень-люпин			Картофель-кукуруза-ячмень		
	урожай, ц/га	окупаемость, кг		урожай, ц/га	окупаемость, кг		урожай, ц/га	окупаемость, кг	
		1 т ТНК	1 кг д.в.		1 т ТНК	1 кг д.в.		1 т ТНК	1 кг д.в.
1	202	-	-	176	-	-	179	-	-
2	230	93	-	200	80	-	207	93	-
3	239	62	-	209	55	-	215	60	-
4	247	50	-	218	47	-	220	46	-
5	257	-	18	233	-	19	234	-	18
6	278	70	16	256	77	19	255	70	16
7	286	48	16	269	60	20	271	62	19
8	291	38	15	273	44	18	275	46	18
НСР ₀₅ , ц – 14,0-36,0 для частных значений; 5,4-11,4 для севооборотов									

В среднем за три года содержание крахмала в клубнях в зависимости от вариантов варьировало в севообороте с клевером в пределах 14,6-16,0 %, с люпином – 14,7-15,8 и с ячменем – 14,8-15,5%. То есть, чем больше вносили удобрений тем меньшее относительное количество крахмала содержали клубни, происходило биологическое разбавление. Однако, благодаря более высокому урожаю картофеля на удобренных вариантах, выход крахмала с единицы площади значительно возрастает. Картофель является важным источником витамина С. Содержание аскорбиновой кислоты в клубнях в зависимости от вариантов варьировало в севообороте с клевером в диапазоне 16,7-20,2 мг%, с люпином – 16,0-19,7 мг% и с ячменем – 15,0-17,9 мг%. По мере увеличения доз ТНК, минеральных удобрений, а также их применение на фоне компоста способствовало снижению витамина С в клубнях. Особое место занимает проблема ограничения накопления в картофеле нитратов, являющихся исходными веществами канцерогенных нитрозосоединений, вызывающих различные заболевания. Исследованиями на дерново-подзолистой супесчаной почве установлено, что с увеличением доз компоста как отдельно, так и совместно с минеральными удобрениями повышало содержание нитратов в клубнях с 20,0 до 61,8 мг/кг сырого вещества. Выше его величины отмечены в севообороте с люпином – 24,4-61,8 мг/кг, затем с клевером – 25,8-49,9 мг/кг и меньше всего с кукурузой – 20,0-39,2 мг/кг сырого вещества (табл.2). Таким образом, на супесчаной почве накопление нитратов в клубнях не выходило за пределы старых и новых норм ПДК – 80 и 250 мг/кг сырого вещества.

Таблица 2 - Содержание крахмала, витамина С и нитратов в клубнях картофеля сорта Раменский в зависимости от удобрений во второй ротации севооборотов (среднее за 1984-1986 гг.)

Вариант	Предшественник картофеля								
	клевер			люпин			ячмень		
	крахмал,%	витамин С, мг%	нитраты, мг/кг	крахмал,%	витамин С, мг%	нитраты, мг/кг	крахмал,%	витамин С, мг%	нитраты, мг/кг
1	16,0	20,2	25,8	15,8	19,7	24,4	15,5	17,8	20,0
2	15,4	19,1	23,9	15,3	18,5	29,0	15,2	17,9	27,3
3	15,4	19,3	30,9	15,6	18,7	29,9	14,9	16,8	31,1
4	15,5	19,5	33,9	15,2	18,2	32,2	15,0	16,5	37,8
5	15,0	18,0	34,2	14,7	17,0	33,8	14,8	15,6	39,2
6	15,0	17,0	35,3	14,8	16,4	34,1	14,8	15,0	25,7
7	14,8	16,7	38,2	15,0	16,9	41,4	14,8	16,7	31,2
8	14,6	17,0	49,9	14,7	16,0	61,8	14,8	16,6	36,4
НСР ₀₅	0,9	1,9	8,1	0,9	2,1	9,0	0,9	2,0	8,3

Освоение картофелеводческих севооборотов с укороченными ротациями способствует рациональному использованию пашни и наиболее эффективному применению удобрений. Во второй ротации наиболее продуктивными были севообороты с кукурузой и клевером. Учитывая различные системы удобрения картофеля, а также не одинаковые фона других культур севооборотов на первое место по продуктивности вышел севооборот с кукурузой (кроме контроля), на второе – с клевером и на

третье – с люпином. В зависимости от доз ТНК при отдельном его применении прибавка выхода кормовых единиц увеличивалась в севообороте с кукурузой на 21,1-46,2-54,9 ц/га, с клевером – на 18,0-27,9-35,3 ц/га и с люпином – на 11,1-16,6-20,4 ц/га; при совместном его внесении с минеральными удобрениями соответственно на 54,1-71,9-84,4 ц/га, 40,5-49,9-55,8 ц/га и на 29,6-35,7-37,7 ц/га по сравнению с контролем (табл. 3).

Таблица 3 - Продуктивность короткоротационных севооборотов во второй ротации в зависимости от систем удобрения картофеля, ц к.ед./га

Вариант	1. Картофель-ячмень+клевер		2. Картофель-ячмень-люпин		3. Картофель-кукуруза-ячмень	
	сбор	прибавка	сбор	прибавка	сбор	прибавка
1	162,0	-	98,0	-	151,4	-
2	180,0	18,0	109,1	11,1	172,5	21,1
3	189,9	27,9	114,6	16,6	197,6	46,2
4	197,3	35,3	118,4	20,4	206,3	54,9
5	181,0	19,0	117,2	19,2	173,2	21,8
6	202,5	40,5	127,6	29,6	205,5	54,1
7	211,9	49,9	133,7	35,7	223,3	71,9
8	217,8	55,8	135,7	37,7	235,8	84,4

Выводы. Во второй ротации наиболее высокая урожайность картофеля оказалась в севообороте с клевером. На контроле в севообороте с клевером она была на 26 ц/га выше севооборота с люпином и на 23 ц/га – с кукурузой. При внесении ТНК отдельно окупаемость каждой тонны прибавкой урожая была на одном уровне в севооборотах с клевером и кукурузой и варьировала в пределах каждой дозы примерно одинаково - 93-93 кг, 62-60 и 50-46 кг. Несколько ниже - 80-55-47 кг была окупаемость компоста в севообороте с люпином. Во всех севооборотах окупаемость 1 кг действующего вещества минеральных удобрений, внесенных отдельно, была на одном уровне – 18-19 кг. При совместном применении компоста и минеральных удобрений окупаемость 1т ТНК в пределах каждой дозы была также на одном уровне. Окупаемость минеральных удобрений прибавкой урожая клубней практически не зависела от доз компоста и севооборотов и варьировала в пределах 15-20 кг.

Увеличение доз компоста как отдельно, так и совместно с минеральными удобрениями способствовало снижению содержания в клубнях крахмала и витамина С, в то же время они повышали содержание нитратов, но их количество было намного ниже ПДК. Наибольшее количество крахмала и витамина С накапливалось в клубнях в севообороте с клевером (14,6-16,0% и 16,7-20,2 мг%), затем с люпином (14,7-15,8% и 16,0-19,7 мг%) и потом с кукурузой (14,8-15,5% и 15,0-17,9 мг%). Более высокие величины содержания в клубнях нитратов оказались в севообороте с люпином (24,4-61,8 мг/кг), затем с клевером (23,9-49,9 мг/кг) и кукурузой (20,0-39,2 мг/кг).

Наиболее продуктивными были севообороты с кукурузой и клевером. Учитывая различные системы удобрения картофеля, а также не одинаковые фона других культур севооборотов на первое место по продуктивности вышел севооборот с кукурузой (кроме контроля), на второе – с клевером и на третье – с люпином. В зависимости от доз ТНК при отдельном его применении прибавка выхода кормовых единиц увеличивалась в севообороте с кукурузой на 21,1-46,2-54,9 ц/га, с клевером – на 18,0-27,9-35,3 ц/га и с люпином – на 11,1-16,6-20,4 ц/га; при совместном его внесении с минеральными удобрениями соответственно на 254,1-71,9-84,4 ц/га, 40,5-49,9-55,8 ц/га и на 29,6-35,7-37,7 ц/га по сравнению с контролем.

Библиографический список

1. Белоус Н.М., Шаповалов В.Ф. Продуктивность пашни и реабилитация песчаных почв. Брянск. Издательство Брянской ГСХА. 2006. 432 с.
2. Лошаков В.Г. Воспроизводство плодородия почвы в зерновом севообороте / Сб. докладов научно-практической конференции Владимирского НИИ сельского хозяйства Россельхозакадемии. Суздаль. 2013. С. 118 – 124.
3. Мальцев В.Ф., Каюмов М.К., Просянных Е.В., Лихачев Б.С., Артюхов А.И., Каничев В.И., Осмоловский В.В., Еремин А.В., Мамеев В.В., Бельченко С.А., Кашеваров М.А. Система биологизации земледелия Нечерноземной зоны России. Под ред. В.Ф. Мальцева и М.К. Каюмова (часть 1). М.: ФГНУ «Росинформагротех». 2002. 544 с.
4. Клименко Ю.И. Упорядочение процесса фермеризации // Вестник РАСХН. 1994. № 1. С. 8 – 10.
5. Колтунов Н.М. О землеустроительном обеспечении агропромышленного производства в России // Вестник РАСХН. 1997. № 4. С. 14 – 15.
6. Максютков Н.А., Кремер Г.А. Жданов В.М., Гусев В.Н. Севообороты для фермерских хо-

зяйств в степной зоне Оренбуржья // Земледелие. 1994. № 6. С. 15–17.

7. Шандыбин А.И. Полеводу, огороднику, садоводу. Брянск. Издательство Придесенье. 1996. 607 с. (С. 56-57).

8. Постников А.Н. Картофель / Растениеводство. Под ред. Г.С. Посыпанова. М.: Колос. 1997. С. 267 – 301.

9. Жученко А.А. Стратегия адаптивной интенсификации сельского хозяйства (концепция). Пушино. 1994. 148 с.

10. Молявко А.А., Марухленко А.В., Еренкова Л.А., Борисова Н.П., Белоус Н.М., Ториков В.Е. Картофелеводческие севообороты и удобрения на дерново-подзолистой и серой лесной почвах / Вестник Брянской ГСХА. № 2 (66). 2018. С. 3-12.

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

References

1. Belous N.M., Shapovalov V.F. *Produktivnost pashni i rehabilitatsiya peshanyh pochv. Bryansk. Izdatelstvo Bryanskoj GSHA. 2006. 432 s.*

2. Loshakov V.G. *Vosproizvodstvo plodorodiya pochvy v zernovom sevooborote / Sb. dokladov nauchno-prakticheskoy konferentsii Vladimirskogo NII selskogo hozyaystva Rosselhozakademii. Suzdal. 2013. S. 118 – 124.*

3. Maltsev V.F., Kayumov M.K., Prosyannikov E.V., Lihachev B.S., Artyuhov A.I., Kanichev V.I., Osmolovskiy V.V., Eremin A.V., Mameev V.V., Belchenko S.A., Kashevarov M.A. *Sistema biologizatsii zemledeliya Nechernozemnoy zony Rossii. Pod red. V.F. Maltseva i M.K. Kayumova (chast 1). M.: FGNU «Rosinformagroteh». 2002. 544 s.*

4. Klimenko Yu.I. *Uporyadochenie protsessa fermerizatsii // Vestnik RASHN. 1994. № 1. S. 8–10.*

5. Koltunov N.M. *O zemleustroitelnom obespechenii agropromyshlennogo proizvodstva v Rossii // Vestnik RASHN. 1997. № 4. S. 14 – 15.*

6. *Sevooboroty dlya fermerskih hozyaystv v stepnoy zone Orenburzhya/ N.A. Maksyutov, G.A Kremer, V.M. Zhdanov, V.N. Gusev / Zemledelie. 1994. № 6. S. 15–17.*

7. Shandybin A.I. *Polevodu, ogorodniku, sadovodu. Bryansk. Izdatelstvo Pridesene. 1996. 607 s. (S. 56-57).*

8. Postnikov A.N. *Kartofel / Rastenievodstvo // pod red. G.S. Posypanova. M.: Kolos. 1997. S. 267 – 301.*

9. Zhuchenko A.A. *Strategiya adaptivnoy intensifikatsii selskogo hozyaystv (kontseptsiya). Puschino. 1994. 148 s.*

10. *Kartofelevodcheskie sevooboroty i udobreniya na dernovo-podzolistoy i seroy lesnoy pochvah / A.A. Molyavko, A.V. Maruhlenko, L.A. Erenkova, N.P. Borisova, N.M. Belous, V.E. Torikov // Vestnik Bryanskoj GSHA. № 2 (66). 2018. S. 3-12.*

11. *Dospheov B.A. Metodika polevogo opyta (s osnovami statisticheskoy obrabotki rezultatov issledovaniy). 5-e izd. dop. i perer. M.: Agropromizdat. 1985. 351 s.*

УДК 631.559:633.11''321''(370.333)

УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО ЗЕРНА СОРТОВ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ В УСЛОВИЯХ БРЯНСКОЙ ОБЛАСТИ

Yield and Grain Quality of Spring Wheat Varieties in the Bryansk Region

Никифоров В.М., канд. с.-х. наук, доцент, **Никифоров М.И.**, канд. с.-х. наук, доцент,

Мамеев В.В., канд. с.-х. наук, доцент

Nikiforov V.M., Nikiforov M.I., Mameev V.V.

ФГБОУ ВО «Брянский государственный аграрный университет»

Bryansk State Agrarian University

Реферат. Исследования по изучению сортов яровой мягкой пшеницы (*Triticum aestivum* L.) проводились в условиях стационарного опыта Брянского государственного аграрного университета на серых лесных почвах в 2017-2019 гг. Объектами исследований являлись 6 сортов яровой мягкой пшеницы селекции России и Беларуси: Дарья (st), Агата, Злата, Радмира, Славянка и Сударыня. Предшественник – рапс. Норма высева – 5 млн. всх. семян /га. Агротехника в опыте с сортами яровой

пшеницы была общепринятой для региона. Под предпосевную культивацию вносили азофоску (16:16:16) в норме $N_{120}P_{120}K_{120}$. Азотную подкормку посевов проводили аммиачной селитрой в дозе N_{30} в начале фазы выхода в трубку. Уход за посевами яровой пшеницы включал в себя защиту посевов от сорняков, вредителей и болезней. Пестициды, применяемые в опыте: протравители: Оплот Трио, ВСК + Табу, ВСК (0,6 + 0,6 л/т); гербициды в фазу кушения: Бомба, ВДГ (0,03 кг/га) + Ластик Экстра, КЭ (1,0 л/га) + Балерина, СЭ (0,3 л/га); ретардант в конце фазы кушения Стабилан, ВР (1,5 л/га); фунгицид Колосаль Про, КМЭ (0,3 л/га) + инсектицид Борей Нео, СК (0,1 л/га). Размещение делянок в опыте систематическое, повторность 3-х кратная, общая площадь делянки - 200 м², учетная - 25 м². Проведённые исследования показали, что средняя урожайность яровой мягкой пшеницы была на уровне 5,33 – 5,97 т/га, масса 1000 семян - 37,6 – 40,4 г, натура зерна – 760 – 775 г/л, в зависимости от сорта. Все изучаемые сорта кроме сорта Радмира обеспечили достоверную прибавку урожайности к стандарту – сорту Дарья на уровне 0,42-0,64 т/га. Наиболее продуктивным был сорт Злата. Его средняя урожайность составила 5,97 т/га (+0,64 т/га к стандарту), масса 1000 семян – 40,4 г (+2,6 г к стандарту), натура зерна – 773 г/л (+13 г/л к стандарту). По показателю натуры все сорта можно отнести к 1-2 классу.

Abstract. *The research on the varieties of spring soft wheat (*Triticum aestivum* L.) was carried out in the conditions of the stationary experiment plot of the Bryansk State Agrarian University on gray forest soils in 2017-2019. The objects of the research were 6 varieties of spring soft wheat of the Russian and Belarusian selection: Darya (st), Agata, Zlata, Radmira, Slavyanka and Sudarynya. Rape was a predecessor. The seeding rate was 5 mln seeds per ha. Agrotechnics in the experiment with varieties of spring wheat was generally accepted for the region. Azophoska (16:16:16) was applied with presowing cultivation in at the rate of $N_{120}P_{120}K_{120}$. Nitrogen fertilization of crops was carried out with ammonium nitrate at the rate of N_{30} at the beginning of the shooting stage. The treatment of spring wheat crops included the crops protection from weeds, pests and diseases. Pesticides used in the experiment were the following: protectants Oplot Trio, VSK + Tabu, VSK (0.6 + 0.6 l/t); herbicides in the tillering phase: Bomba, VDG (0.03 kg/ha) + Lastik Extra, KE (1.0 l/ha) + Ballerina, SE (0.3 l/ha); retardant at the end of the tillering phase Stabilan, BP (1.5 l/ha); fungicide Kolosal Pro, KME (0.3 l/ha) + insecticide Borey Neo, SC (0.1 l/ha). The layout of plots in the experiment is systematic, the repetition is 3-fold, the total area of the plot is 200 m², and the account area is 25 m². The studies have shown that the average yield of spring soft wheat was at the level of 5.33-5.97 t/ha, the thousand-kernel weight was 37.6-40.4 g, the grain-unit ranged from 760 to 775 g/l, depending on the variety. All the varieties studied except Radmira provided a significant increase in yield at the level of 0.42-0.64 t/ha to the variety Darya as a standard. The most productive grade was Zlata. Its average yield was 5.97 t/ha (+0.64 t/ha to the standard), the thousand-kernel weight was 40.4 g (+2.6 g to the standard); the grain-unit was 773 g/l (+13 g/l to the standard). Taking into account the grain-unit of all varieties, they can be attributed to the 1-2 class.*

Ключевые слова: яровая мягкая пшеница (*Triticum aestivum* L.), сорт, урожайность, качество зерна.

Keywords: *spring soft wheat (*Triticum aestivum* L.), variety, yield, grain quality.*

Введение. Наряду с основными приёмами агротехники возделывания яровой пшеницы огромную роль в повышении урожайности имеет подбор сортов, наиболее приспособленных к почвенным и климатическим условиям региона. Оценка сортов в экологическом сортоиспытании по пластичности и стабильности урожая, устойчивости к неблагоприятным условиям вегетации позволяет выделить из большого количества вновь созданных сортов с высокой потенциальной продуктивностью сорта с наибольшей степенью адаптации к условиям конкретного региона [1].

Опыт показывает, что в годы с достаточным увлажнением наиболее ярко проявляется генетический потенциал продуктивности растений, устойчивости их к полеганию и болезням. В сырые годы формируется наибольший урожай, особенно у интенсивных сортов [2]. Их урожайность может достигать 6-8 т/га и более [1-8].

Общеизвестно, что сорта интенсивного типа более урожайны, в сравнении с обычными, лишь при условии внесения значительных доз удобрений и использовании пестицидов, орошения и современных сельскохозяйственных машин и орудий. Однако приемы, усиливающие рост растений, одновременно способствуют уменьшению их устойчивости к экологическим стрессам. Поэтому величина урожая всегда зависит от устойчивости к неблагоприятным факторам среды [6, 9].

В связи с этим, актуальной является оценка различных сортов яровой мягкой пшеницы по урожайности и качеству зерна при возделывании на серых лесных почвах Центрального Нечерноземья.

Материалы и методы исследований. Исследования проводились в условиях стационарного опыта Брянского государственного аграрного университета на серых лесных почвах в 2017-

2019 гг. Объектами исследований являлись 6 сортов яровой мягкой пшеницы селекции России и Беларуси (табл. 1).

Таблица 1 – Сорта яровой пшеницы

Сорт	Оригинатор(ы)
Дарья	Липецкая сортоиспытательная станция - филиал ФГБУ «Госсорткомиссия»; ФГБНУ «Федеральный научный центр зернобобовых и крупяных культур»; ИП Глава КФХ Шорина Р.Т.; ФГБНУ «Верхневолжский ФАНЦ»; РУП «Научно-практическим центром НАН Беларуси по земледелию»; ЗАО «Агрофирма Павловская Нива»; ФГУП им. А.Л. Мазлумова; ФГБНУ «Федеральный научный центр имени И.В. Мичурина»; КФХ «Приволье-1»; ООО «Стройсельхозгарант»; КФХ «Чернозём»
Злата	ФГБНУ «Федеральный исследовательский центр «Немчиновка» ФГБНУ «Верхневолжский ФАНЦ»
Агата	ФГБНУ «Федеральный научный агроинженерный центр ВИМ»
Сударыня	РУП «Научно-практическим центром НАН Беларуси по земледелию» ФГБНУ «Верхневолжский ФАНЦ»
Радмира	По состоянию на 2019 год сорта не внесены в государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию на территории РФ
Славянка	

Согласно государственному реестру селекционных достижений [10] сорта Дарья, Злата, Агата и Сударыня допущены к использованию в Центральном регионе РФ. Сорта Радмира и Славянка состоянию на 2019 год сорта не внесены в государственный реестр. Данные по сортам Агата и Радмира представлены за 2 года исследований.

Предшественник – рапс. Норма высева – 5 млн. всх. семян /га. Агротехника в опыте с сортами яровой пшеницы была общепринятой для региона [6-8]. Под предпосевную культивацию вносили азофоску (16:16:16) в норму $N_{120}P_{120}K_{120}$. Азотную подкормку посевов проводили аммиачной селитрой в дозе N_{30} в начале фазы выхода в трубку. Уход за посевами пшеницы включал в себя защиту посевов от сорняков, вредителей и болезней. Пестициды, применяемые в опыте: протравители: Оплот Трио, ВСК + Табу, ВСК (0,6 + 0,6 л/т); гербициды в фазу кущения: Бомба, ВДГ (0,03 кг/га) + Ластик Экстра, КЭ (1,0 л/га) + Балерина, СЭ (0,3 л/га); ретардант в конце фазы кущения Стабилан, ВР (1,5 л/га); фунгицид Колосаль Про, КМЭ (0,3 л/га) + инсектицид Борей Нео, СК (0,1 л/га). Пестициды, применяемые в опыте предоставлены компанией «Август» и разрешены к использованию на территории РФ в 2017-2019 гг [11].

Размещение делянок в опыте систематическое, повторность 3-х кратная, общая площадь делянки - 200 м², учетная - 25 м².

Уборку урожая осуществляли в фазу полной спелости зерновки поделочно прямым комбайнированием «Теггion - 2010». Урожайность приводили к 14% влажности и 100% чистоте. Полевые исследования проводили по общепринятой методике полевого опыта по Б.А. Доспехову [12]. Лабораторные исследования выполнены в Центре коллективного пользования приборным и научным оборудованием ФГБОУ ВО Брянский ГАУ по общепринятым методикам.

Результаты исследований. В среднем за 3 года исследований урожайность яровой пшеницы находилась на уровне 5,33 – 5,97 т/га (табл. 2).

Таблица 2 – Урожайность сортов яровой пшеницы, т/га

Сорт	2017 г.	2018 г.	2019 г	Среднее	+/- к стандарту
Дарья (st)	6,27	4,82	4,91	5,33	-
Агата	6,44*	5,15*	-	5,80*	0,47
Злата	7,05*	5,38*	5,48*	5,97*	0,64
Радмира	-	5,34*	5,43*	5,39	0,06
Славянка	6,48*	5,02*	-	5,75*	0,42
Сударыня	6,58*	5,38*	5,40*	5,79*	0,46
Среднее по культуре	6,56	5,18	5,31	5,67	-
НСР₀₅	0,16	0,13	0,15	0,15	-

Примечание: * - достоверная прибавка к стандарту

Наиболее урожайным был сорта Злата - 5,97 т/га, с достоверной прибавкой урожайности к стандарту – сорту Дарья 0,64 т/га. Урожайность сортов Славянка, Сударыня и Агата была на уровне 5,75 – 5,80 т/га (+0,42 – 0,47 т/га к стандарту).

Средняя урожайность сорта Радмира за 2 года исследований (2018-2019 гг) составила 5,39 т/га, а сорта Дарья – за этот период – 4,87 т/га. Таким образом, достоверная прибавка урожайности на

сорта Радмира к стандарту составила 0,52 т/га.

Наибольшая урожайность яровой пшеницы была получена в условиях 2017 года. Среднее значение по культуре составило 6,56 т/га с колебаниями в интервале от 6,27(сорт Дарья) до 7,05 т/га (сорт Злата).

В 2018 году средняя урожайность культуры составила 5,18 т/га. Наименьшая урожайность получена на стандарте – сорте Дарья (4,82 т/га), наибольшая - на сортах Злата и Сударыня (5,38 т/га).

В 2019 году урожайность сортов яровой пшеницы колебалась в пределах от 4,91 (сорт Дарья) до 5,48 т/га (сорт Злата), средняя урожайность культуры составила 5,31 т/га.

Следует отметить, что в условиях 2017, 2018 и 2019 годов все сорта яровой пшеницы обеспечили достоверную прибавку урожайности к стандарту.

Показатель массы 1000 семян у сортов яровой пшеницы в среднем за 3 года исследований был на уровне 37,6-40,4 г (табл. 3).

Таблица 3 – Масса 1000 семян сортов яровой пшеницы, г

Сорт	2017 г.	2018 г.	2019 г	Среднее	+/- к стандарту
Дарья (st)	38,5	37,3	37,6	37,8	-
Агата	38,0	37,1	-	37,6	-0,3
Злата	40,8*	40,0*	40,4*	40,4*	2,6
Радмира	-	38,2*	38,9*	38,6*	0,8
Славянка	38,9*	37,9*	-	38,4*	0,6
Сударыня	39,5*	38,2*	38,6*	38,8*	1,0
Среднее по культуре	39,1	38,1	38,9	38,6	-
НСР₀₅	0,39	0,51	0,62	0,51	-

Примечание: * - достоверная прибавка к стандарту

Наименьший показатель отмечен на сорте Агата. Масса 1000 семян составила 37,6 г (- 0,3 г к стандарту). На остальных сортах получена достоверная прибавка к стандарту на уровне 0,6-2,6 г. Самые крупные зерновки были сформированы на сорте Злата - 40,4 г (+2,6 г к стандарту). На сортах Славянка, Радмира и Сударыня масса 1000 семян была на уровне 38,4 – 38,8 г с достоверной прибавкой к стандарту от 0,6 до 1,0 г.

Средняя масса 1000 семян по культуре составила 38,6 г с колебаниями в интервале от 38,1 до 39,1 г в зависимости от года. В 2017 году сортами яровой пшеницы было сформировано наиболее крупное зерно (39,1 г) со значением показателя от 38,0 г (сорт Агата) до 40,8 г (сорт Злата). В 2018 году данные показатели были на уровне 38,1 г с колебаниями в пределах от 37,1 г (сорт Агата) до 40,0 г (сорт Злата), в 2019 году – 38,9 г с колебаниями от 37,6 г (сорт Дарья) до 40,4 г (сорт Злата).

Согласно ГОСТ 9353-2016 Пшеница. Технические условия, зерно яровой мягкой пшеницы с натурой более 750 г/л соответствует 1-2 классу зерна [12].

Таблица 4 – Натура зерна сортов яровой пшеницы, г/л

Сорт	2017 г.	2018 г.	2019 г	Среднее	+/- к стандарту
Дарья (st)	754	762	764	760	-
Агата	765*	768*	-	767*	7
Злата	773*	772*	775*	773*	13
Радмира	-	779*	770*	775*	15
Славянка	773*	775*	-	774*	14
Сударыня	766*	779*	775*	773*	13
Среднее по культуре	766	773	771	770	-
НСР₀₅	8,82	5,43	5,12	6,46	-

Примечание: * - достоверная прибавка к стандарту

Исследования, проведённые нами показали, что все изучаемые сорта яровой мягкой пшеницы во все годы исследований сформировали зерно с натурой более 750 г/л.

Минимальные значения природы зерна отмечены на стандарте – сорте Дарья - 760 г/л, с колебаниями в интервале от 754 до 764 г/л, в зависимости от года. На сорте Радмира данный показатель составил 775 г/л, с колебаниями в пределах 770 - 779 г/л (+15 г/л к стандарту), На сорте Славянка 774 г/л (от 773 до 775 г/л, + 14 г/л к стандарту), на сортах Сударыня и Злата натура зерна составила 773 г/л (+13 г/л к стандарту), на сорте Агата 767 г/л (+7 г/л к стандарту).

Заключение. В условиях опыта, проведённого в Брянском ГАУ в 2017-2019 годах с 6 сортами яровой мягкой пшеницы при интенсивных технологиях возделывания наилучшим по показателям

урожайности, массы 1000 семян и натуры зерна был сорт Злата. Его средняя урожайность составила 5,97 т/га (+0,64 т/га к стандарту), масса 1000 семян – 40,4 г (+2,6 г к стандарту), натура зерна – 773 г/л (+13 г/л к стандарту). Сорт Сударыня был менее продуктивным, с урожайностью 5,79 т/га, массой 1000 семян – 38,8 г, натурой зерна – 773 г/л.

Следует отметить перспективный сорт Радмира. Его средняя урожайность за 2 года исследований составила 5,39 т/га с достоверной прибавкой урожайности стандарту за тот же период на уровне 0,52 т/га, масса 1000 семян – 38,6 г (+0,8 г к стандарту), натура зерна 775 г/л (+15 г/л к стандарту).

Библиографический список

1. Дубинкина Е.А., Беляев Н.Н. Белорусские сорта яровой мягкой пшеницы в условиях Центрального Черноземья // Вестник Белорусской государственной сельскохозяйственной академии. 2017. № 4. С. 90-93.
2. Игнатьева Г.В., Викулина Е.В. Яровая пшеница - селекция и результаты // Владимирский земледелец. 2019. № 88. С. 46-50.
3. Урожайность и технологические показатели качества зерна сортов яровой пшеницы при разном уровне минерального питания / М.А. Кузьмич, В.Н. Капранов, А.В. Осипова, Л.С. Кузьмич // Хлебопродукты. 2014. № 3. С. 51-53.
4. Войтович Н.В., Никифоров В.М. Изменение физиологических параметров сортов яровой пшеницы от технологии их возделывания // Агрохимический вестник. 2019. № 3. С. 49-53.
5. Эффективность применения полифункциональных хелатных комплексов на посевах пивоваренного ячменя / В.М. Никифоров, А.Л. Силаев, Г.В. Чекин, Е.В. Смольский, М.И. Никифоров, М.М. Нечаев // Агроконсультант. 2017. № 6. С. 7-11.
6. Торики В.Е., Белоус Н.М., Мельникова О.В., Шпилев Н.С. Яровые зерновые культуры: биология и технология возделывания. Брянск. - 2010. - 67 с.
7. Возделывание сортов зерновых культур селекции НИИСХ ЦРНЗ по технологиям разной интенсивности / Е.В. Дудинцев, П.М. Политыко, Е.Ф. Киселёв, А.С. Каланчина, В.К. Афанасьева, А.М. Магурова, М.Н. Парыгина, С.В. Тоноян, А.Ю. Богданов, В.М. Никифоров, А.А. Вольпе, А.Г. Прокопенко, Н.А. Ерошенко, Д.Н. Пасечник, Л.Е. Пивоварова, А.Ю. Руденко, В.Г. Егоров // Рекомендации. Новоивановское (Немчиновка), 2008. 15 с.
8. Технология возделывания яровых зерновых культур в Центральном Федеральном округе РФ // Ф.С. Васютин, П.М. Политыко, Е.Ф. Киселев, В.К. Афанасьева, С.В. Тоноян, Н.В. Войтович, А.М. Магурова, А.Ю. Богданов, В.М. Никифоров, А.А. Вольпе, А.Г. Прокопенко, Н.А. Ерошенко, М.П. Бунеев, В.Г. Егоров, Е.В. Леонова, Н.В. Давыдова, Л.М. Ерошенко, А.Д. Кабашов, В.Н. Федорищев // Рекомендации. М.: МосНИИСХ, 2014. 94 с.
9. Белоус Н.М., Торики В.В. Урожайность зерна сортов ярового ячменя в зависимости от условий возделывания // Вестник Брянской государственной сельскохозяйственной академии. 2011. № 2 С. 41-46.
10. Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию. Т.1. «Сорта растений» (официальное издание). М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2019. – 516 с.
11. Список пестицидов и агрохимикатов, разрешённых к применению на территории Российской Федерации. Справочное издания, 2017. 792 с.
12. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. М., 2011. 352 с.
13. ГОСТ 9353-2016 Пшеница. Технические условия. М.: Стандартинформ, 2016. 12°с.

References

1. Dubinkina E.A., Belyaev N.N. Belorusskie sorta yarovoy myagkoy pshenitsy v usloviyakh Tsentral'nogo Chernozem'ya // Vestnik Belorusskoy GSHA. 2017. № 4. S. 90-93.
2. Ignat'yeva G.V., Vikulina E.V. Yarovaya pshenitsa - selektsiya i rezul'taty // Vladimirskiy zemledelets. 2019. № 88. S. 46-50.
3. Urozhaynost' i tekhnologicheskie pokazateli kachestva zerna sortov yarovoy pshenitsy pri raznom urovne mineral'nogo pitaniya / M.A. Kuz'mich, V.N. Kapranov, A.V. Osipova, L.S. Kuz'mich // Khleboprodukty. 2014. № 3. S. 51-53.
4. Voytovich N.V., Nikiforov V.M. Izmenenie fiziologicheskikh parametrov sortov yarovoy pshenitsy ot tekhnologii ikh vzdelyvaniya // Agrokhimicheskij vestnik. 2019. № 3. S. 49-53.
5. Effektivnost' primeneniya polifunksional'nykh khelatnykh kompleksov na posevakh pivovarennogo yachmenya / V.M. Nikiforov, A.L. Silaev, G.V. Chekin, E.V. Smol'skiy, M.I. Nikiforov, M.M. Nechaev // Agrokonsul'tant. 2017. № 6. S. 7-11.

6. Torikov V.E., Belous N.M., Mel'nikova O.V., Shpilev N.S. *Yarovye zernovye kul'tury: biologiya i tekhnologiya vozdeleyvaniya*. Bryansk. - 2010. - 67 s.
7. *Vozdeleyvanie sortov zernovykh kul'tur seleksii NIISKh TsRNZ po tekhnologiyam raznoy intensivnosti* / E.V. Dudintsev, P.M. Polityko, E.F. Kiselev, A.S. Kalanchina, V.K. Afanas'yeva, A.M. Magurova, M.N. Parygina, S.V. Tonoyan, A.Yu. Bogdanov, V.M. Nikiforov, A.A. Vol'pe, A.G. Prokopenko, N.A. Eroshenko, D.N. Pasechnik, L.E. Pivovarova, A.Yu. Rudenko, V.G. Egorov // *Rekomendatsii. Novoivanovskoe (Nemchinovka)*, 2008. 15 s.
8. *Tekhnologiya vozdeleyvaniya yarovykh zernovykh kul'tur v Tsentral'nom Federal'nom okruge RF* // F.S. Vasyutin, P.M. Polityko, E.F. Kiselev, V.K. Afanas'yeva, S.V. Tonoyan, N.V. Voytovich, A.M. Magurova, A.Yu. Bogdanov, V.M. Nikiforov, A.A. Vol'pe, A.G. Prokopenko, N.A. Eroshenko, M.P. Buneev, V.G. Egorov, E.V. Leonova, N.V. Davydova, L.M. Eroshenko, A.D. Kabashov, V.N. Fedorishchev // *Rekomendatsii. M.: MosNIISKh*, 2014. 94 s.
9. Belous N.M., Torikov V.V. *Urozhaynost' zerna sortov yarovogo yachmenya v zavisimosti ot usloviy vozdeleyvaniya* // *Vestnik Bryanskoй gosudarstvennoy sel'skokhozyaystvennoy akademii*. 2011. № 2 - S. 41-46.
10. *Gosudarstvennyy reestr seleksionnykh dostizheniy, dopushchennykh k ispol'zovaniyu. T.1. «Sorta rasteniy» (ofitsial'noe izdanie)*. M.: FGBNU «Rosinformagrotekh», 2019. – 516 s.
11. *Spisok pestitsidov i agrokhimikatov, razreshennykh k primeneniyu na territorii Rossiyskoy Federatsii. Spravochnoe izdaniya*, 2017. 792 s.
12. *Dospekhov B.A. Metodika polevogo opyta. M., 2011. 352 s.*
13. *GOST 9353-2016 Psheniisa. Tekhnicheskie usloviya. M.: Standartinform*, 2016. 12 s.

УДК 631.174:63:664.1.033 (470.333)

СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ РЕГИОНАЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ «СОРГОВАЯ ИНДУСТРИЯ БРЯНСКОЙ ОБЛАСТИ»

State and Development Prospects of Regional Program «Sorghum Industry of the Bryansk Region»

¹Дронов А.В., доктор с.-х. наук, профессор, dronov.bsgba@yandex.ru

²Дышлюк М.Ю., генеральный директор, confisto@mail.ru

³Козлов М.П., генеральный директор

¹Dronov A.V., ²Dyshluk M.Y., ³Kozlov M. P.

¹ФГБОУ ВО «Брянский государственный аграрный университет»

Bryansk State Agrarian University

²ООО «Инновационная компания «Сателлит-М»

LLC «"Innovative Company" Satellite-M»

³ООО «БрянскКонсалтПроект»

LLC BryanskConsultProject

Реферат. В статье дан анализ состояния деятельности и перспективных направлений развития региональной программы «Сорговая индустрия Брянской области» в недавно созданном Брянском агропромышленном кластере (БАК). Данная программа является первой в региональном кластере по широкому внедрению и возделыванию сорговых культур, технологий и оборудования для их переработки с целью получения совершенно новых продуктов. Инновационной компанией «Сателлит-М» предложены перспективные разработки технологий переработки растениеводческой продукции сорго в различных направлениях хозяйственного использования. Инновационным является разделение технологий на первичную переработку зелёной массы сорго (получение сока и отжима) в поле и основную переработку сырья сорго (получение готовых продуктов) на предприятиях переработки, что кардинально меняет подходы к инвестициям, технологиям и оборудованию. Перспективным направлением программы предлагается возделывание и использование сорговых кормовых культур на радиоактивно загрязнённых землях юго-западных районов Брянской области.

Abstract. *The article analyses the activity and the development prospects of the regional program "Sorghum industry of the Bryansk region" in the newly established Bryansk agro-industrial cluster (BAC). This program is the first in the regional cluster for wide introduction of sorghum crops, technologies and equipment for their processing in order to obtain completely new products. The innovation company "Satellite-M" offers a number of promising projects on processing technologies of sorghum products covering a range of various economic activities. The division of technologies into primary processing of sorghum green*

mass in the field (obtaining juice and extraction) and the main processing of raw sorghum at processing enterprises (obtaining finished products) is innovative, since it radically changes the approaches to investment, technology and equipment. A promising direction is proposed for the cultivation and use of sorghum feed crops on radioactively contaminated soils in the south-western districts of the Bryansk region.

Ключевые слова: сорго, кластер, инновационные направления и предложения, технологии и оборудование, продукты переработки, радиоактивно загрязнённые земли.

Key words: sorghum, cluster, innovative directions and offers, technologies and equipment, processed products, radioactively contaminated lands.

Введение. В статье представлены основные положения по перспективным направлениям развития региональной программы «Сорговая индустрия Брянской области». В качестве основного критерия рассматривается разработка и совершенствование организационно-экономического механизма недавно созданного агропромышленного кластера в регионе по взаимодействию различных сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий, компаний и организаций, представителей бизнеса, науки с целью расширения возможностей и перспектив развития агропромышленного комплекса России. Кластер (англ. cluster) в экономике - сконцентрированная на некоторой территории группа взаимосвязанных организаций, компаний, университетов, банков и других организаций, взаимодополняющих друг друга и усиливающих конкурентные преимущества отдельных компаний и кластера в целом.

Так, в октябре 2019 года Департаментом экономического развития Брянской области совместно с Центром кластерного развития Брянского областного бизнес-инкубатора создан агропромышленный кластер. Модератором создания выступил генеральный директор ООО «Инновационная компания «Сателлит-М» Дышлюк М.Ю. Им были представлены перспективные разработки возделывания и переработки сорговых культур в различных направлениях хозяйственного использования («безотходные» технологии), что является на сегодня прорывным фактом на территории России и Евразийского Союза. Эти разработки и практическую новизну отметил директор ВНИИ сорго и сои «Славянское поле» кандидат сельскохозяйственных наук А.З. Большаков, который поделился положительным опытом возделывания различных видов сорго на радиоактивно загрязнённых почвах Гомельской области и получением экологически безопасных кормов (РНИУП «Институт радиологии» Республики Беларусь).

В связи с этим было отмечено, в результате многолетних исследований учёными Брянского ГАУ по практическому внедрению в полевое кормопроизводство сорговых культур предложены многовариантные технологии возделывания, схемы зелёного и сырьевого конвейеров, заготовки качественных кормов, перспективные направления переработки сорго для получения новых продуктов [1,2,3,4,5,6,7,8].

Методология и методы исследования. Методологической основой исследования послужили разработки эффективно работающих компаний, научно-исследовательских учреждений, изучающих проблемы и перспективы развития инновационных программ. В процессе исследования использовались специальные научные методы: монографический, абстрактно-логический, аналитический, а также общие методы научного познания: наблюдение, анализ, сравнение, обобщение.

«Сорговая индустрия» как фактор реальной экономики Брянской области

Развитие «Сорговой индустрии» позволит в полном объёме использовать мощный научный, промышленный и сельскохозяйственный потенциал для развития Брянского агропромышленного кластера. Выполненные работы по программе «Сорговой индустрии» уже позволили получить результаты, которые по своей новизне и оригинальности не имеют аналогов на территории ЕАЭС и в Европе: 1 - использование мобильного (передвижного) пресса для отжима сока в полевых условиях. 2 - инновационный метод превращение жидкого растительного сока в коллоидный порошок. Аналогов в мировой практике не имеется. Работы проводились совместно с ООО «Экокремний» на оборудовании и с помощью ингредиентов предприятия. 3 - программа «Блокчейн» для цифрового обеспечения деятельности и защиты от фальсификата. 4 - посевы сорговых культур на землях, подвергнутых радиоактивному загрязнению после аварии на Чернобыльской АЭС. В 2019 году проведены посевы 10 сортов зернового, сахарного сорго и сорго-суданковых гибридов селекции ВНИИСиС «Славянское поле» на полях СПК «Заречье» Новозыбковского района. Дальнейшие анализы отжатой зелёной массы и сока из стеблей сорго сахарного в ФГБУ «Центр химизации и сельскохозяйственной радиологии «Брянский» показали наличие техногенных радионуклидов в продуктах на порядок ниже допустимых норм: жмых (отжатая масса, багасса) - содержание ^{137}Cs 11 Бк/кг, растительный сок - ^{137}Cs 1-3 Бк/кг(л). Следовательно, невысокие параметры перехода радионуклидов в продукцию сорго обеспечат получение нормативно чистой продукции и эффективное использование загрязнённых ра-

дионуклидами почв. И таким образом, предварительные данные результатов и заключения позволяют предложить фиторемидиацию загрязнённых земель после аварии на ЧАЭС, рекомендовать возделывание и использование сорговых культур в юго-западных районах Брянщины.

Сорговые культуры можно возделывать бессменно на постоянных участках (4-5 лет подряд), об этом свидетельствуют данные отечественных и зарубежных исследователей. Так, посеvy сахарного сорго в течение 5 лет в монокультуре не давали больших различий в урожайности зеленой массы, Сорго менее отрицательно реагирует на бессменное выращивание по сравнению с кукурузой, накапливая свыше 20 т/га пожнивных и корневых остатков. Весьма интересными являются выводы учёных-исследователей по влиянию экстрактов из тканей сорго (стебли, корни) на всхожесть, энергию прорастания семян и рост молодых проростков у пшеницы, люцерны, итальянского райграса. В лабораторных и полевых опытах экстракты из сорго имели меньшее ингибирующее действие на прорастание, всхожесть, последующий рост побега и корешка, чем соответствующие вытяжки из тканей кукурузы. Результаты опытов следует учитывать при заделке в почву пожнивных остатков и корней сорго и рассматривать сорго, как и кукурузу на зелёный корм, хорошим предшественником для яровых культур [6, 208 с.].

Как отмечалось ранее, что с одного гектара посевов сахарного сорго возможно получить до 100 тонн зелёной массы, что обеспечивает выход с урожаем 10-30 тонн сока (содержание сахаров 14-16%) и до 35-50 тонн сухой массы (багасса). Полученный сок является исходным сырьём для производства патоки, биоэтанола, лимонной кислоты, уксуса, а также глюкозо-фруктозного сиропа (ГФС), напитков и настоек с добавлением различных экстрактов лекарственных растений. Отжатая зелёная масса (багасса) может быть использована в целях получения силосуемых и брикетированных кормов, топочных брикетов для выработки электрической и тепловой энергии, картона и бумаги, строительных материалов (ДВП, ДСП и др.), удобрений, биогаза, биоупаковки. Следовательно, сорговый ресурсный потенциал имеет важное значение для кормопроизводства и перерабатывающей промышленности, как условие развития сельского хозяйства и сельских территорий регионов России [8, с. 24-32].

С учетом вышесказанного сферой деятельности и развития региональной программы предполагаются следующие взаимосвязанные направления:

1 - производство материалов из переработанной зелёной массы сахарного сорго для строительной отрасли - получение древесно-волоконистых плит (ДВП), паркета; 2 - переработка с использованием методов биотехнологий при работе с отходами зернового и сахарного сорго по программе «Зелёная технология» - конечный продукт биоупаковка пищевых и не пищевых продуктов; 3 - производство топлива из переработанной зелёной массы сахарного сорго - гранулы, брикеты, пеллеты как биотопливо; 4 - применение сока из отжатой зелёной массы сахарного сорго - консервированный сок как заменитель патоки для животноводства; 5 - производство кормов из зернового сорго, отходов его переработки - комбикорма для КРС, птицы, рыбы и свиней; 6 - производство кормов из зелёной массы сахарного сорго - травяная мука сорго, смесь сорго, сои и люпина; 7 - производство пищевых продуктов из зернового сорго - крупы, «быстрые завтраки», мука, крахмал; 8 - производство добавок для пищевой промышленности из сока, полученного при отжиме зелёной массы сахарного сорго - соки, лимонная кислота, уксус, жидкий сахар; 9 - технология замены ячменного солода на солод из зернового сорго при производстве пива - заменитель солода при производстве пива и/или новых видов напитков; 10 - производство биотоплива из зернового и сахарного сорго как добавки для бензиновых двигателей (в соответствии с программой «Возобновляемые источники энергии») - биоэтанол, биотопливо в качестве добавок.

Инновационным является разделение технологий на первичную переработку зелёной массы сорго (получение сока и отжима) в поле и основную переработку сырья сорго (получение готовых продуктов) на перерабатывающих предприятиях. Это кардинально меняет подходы к инвестициям, технологиям и оборудованию, а именно:

1. Первичную переработку смогут делать сами фермеры и малые/средние сельхозпредприятия. Достаточно приобрести мобильный пресс для переработки сорго - отжим сока, консервация. Это позволит быстро расширить посевные площади, развить свою кормовую базу животноводства.

2. Основную переработку можно делать на существующих консервных и спиртзаводах, либо строить небольшие новые предприятия. Причём не требуется иметь в собственности огромные посевные площади и не надо заниматься возделыванием сорго для обеспечения сырьём.

Социальная составляющая развития программы «Сорговой индустрии»

Необходимость разработки и производства нового оборудования, разработка и отработка (НИР и НИОКР) технологий в программе «Сорговая индустрия» позволяет задействовать практически все ведущие ВУЗы области. Студенты на практике, «в живую» смогут увидеть результаты свое-

го труда и найти себе рабочее место после учёбы.

Проведение НИР по новым технологиям «Сорговой индустрии» научным сообществом области даст дополнительный стимул для студентов, аспирантов. Здесь много нового и ещё не открытого. Конструкторские и машиностроительные предприятия области получают дополнительные заказы на разработку и производство нового оборудования, в том числе и для реализации за пределы области и России. «Сорговая индустрия» даст большой объём заказов для Брянского машиностроения, промышленности. И не только в г. Брянске, но и по районам, а это новые рабочие места в регионе.

При использовании КФХ, СПК, личными подсобными хозяйствами нового оборудования и технологий по программе «Сорговая индустрия» они смогут увеличивать свою доходность, развивая новые виды деятельности хозяйства. Расширение хозяйственной деятельности КФХ, СПК позволит также создавать новые рабочие места на всей территории области.

Всё вышесказанное позволяет подтвердить необходимость принятия региональной программы «Сорговая индустрия Брянской области» как одной из самых перспективных в развитии области и финансово-доходной деятельности.

Заключение. Сорговый ресурсный потенциал имеет важное значение для кормопроизводства и перерабатывающей промышленности, как условие развития сельского хозяйства и сельских территорий регионов России. Многолетняя научно-производственная работа, связанная с изучением и внедрением сорговых культур по многовариантным технологиям возделывания, использования и переработки, позволила нам заключить, что для успешного развития программы «Сорговая индустрия Брянской области» открываются совершенно новые направления работ с культурой сорго в регионе. Появление современных технологий и оборудования для переработки и получения новых продуктов из сорго дает возможность предприятиям разных форм собственности Брянской области выявить направления для кооперации, выходу на более широкие рынки сбыта продукции, расширить сферу своей деятельности, увеличить доход предприятий, создать новые рабочие места.

Библиографический список

1. Кукуруза и сорго: биология и технология возделывания: монография / Н.М. Белоус, В.Е. Ториков, А.В. Дронов, В.В. Дьяченко. Брянск: Брянский ГАУ. 2010. 128 с.
2. Большаков А.З. Сорго - базовая культура в кормопроизводстве для всех видов сельскохозяйственных животных, птицы и рыбы в условиях развития сельских территорий Брянской области // Памятка сорговода: сорго-культура XXI века. Ростов н/Д: РостИздат. 2008. 65 с.
3. Дронов А.В., Дышлюк М.Ю., Обложко Е.М. Ресурсный потенциал сорго всех видов при производстве кормов и продуктов переработки в условиях Брянской области // Вестник Брянской государственной сельскохозяйственной академии. 2013. №3. С. 3-7.
4. Продуктивность и качество одновидовых и смешанных посевов кормовых культур в условиях радиоактивного загрязнения / В.Ф. Шаповалов, Н.М. Белоус, И.Н. Белоус, Ю.И. Иванов // Агротехнический вестник. 2015. №1. С. 32-36.
5. Сорговые кормовые культуры в организации зелёного и сырьевого конвейеров в Брянской области / С.А. Бельченко, А.В. Дронов, В.Е. Ториков, И.Н. Белоус // Кормопроизводство. 2016. №12. С.17-20.
6. Кукуруза и сорго в интенсивном земледелии юго-запада Центрального региона России: монография / В.Е. Ториков, С.А. Бельченко, А.В. Дронов, В.В. Дьяченко, В.В. Ланцев. Брянск: Изд-во Брянского ГАУ. 2018. 208 с.
7. Дронов А.В., Дышлюк М.Ю. Создание «Сорговой индустрии Брянской области» на базе кластерной модели // Вестник Брянской государственной сельскохозяйственной академии. 2018. №6. С. 10-14.
8. Бельченко С.А. Дронов А.В., Васькина Т.И. Особенности биологии, опыт возделывания и перспективы переработки сорго сахарного на юго-западе Центральной России // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. 2019. №2. С. 24-32.

References

1. *Kukuruza i sorgo: biologiya i tekhnologiya vozdelevaniya: monografiya / N.M. Belous, V.E. Torikov, A.V. Dronov, V.V. Dyachenko. Bryansk: Bryanskij GAU. 2010. 128 s.*
2. *Bol'shakov A.Z. Sorgo - bazovaya kul'tura v kormoproizvodstve dlya vsekh vidov sel'skokhozyajstvennykh zhivotnykh, pticy i ryby v usloviyah razvitiya sel'skih territorij Bryanskoj oblasti // Pamyatka sorgovoda: sorgo-kul'tura XXI veka. Rostov n/D: RostIzdat. 2008. 65 s.*
3. *Dronov A.V., Dyshlyuk M.YU., Oblozhko E.M. Resursnyj potentsial sorgo vseh vidov pri*

производстве кормов и продуктов переработки в условиях Брянской области // *Vestnik Bryanskoj gosudarstvennoj sel'skohozyajstvennoj akademii*. 2013. №3. S. 3-7.

4. *Produktivnost' i kachestvo odnovidovyh i smeshannyh posevov kormovyh kul'tur v usloviyah radioaktivnogo zagryazneniya* / V.F. Shapovalov, N.M. Belous, I.N. Belous, Yu.I. Ivanov // *Agrohimicheskij vestnik*. 2015. №1. S. 32-36.

5. *Sorgovye kormovye kul'tury v organizaczii zelyonogo i syr'evogo konvejerov v Bryanskoj oblasti* / S.A. Bel'chenko, A.V. Dronov, V.E. Torikov, I.N. Belous // *Kormoproizvodstvo*. – 2016. - №12. – S.17-20.

6. *Kukuruza i sorgo v intensivnom zemledelii yugo-zapada Czentral'nogo regiona Rossii: monografiya* / V.E. Torikov, S.A. Bel'chenko, A.V. Dronov, V.V. Dyachenko, V.V. Lanczev. Bryansk: Izd-vo Bryanskogo GAU. 2018. 208 s.

7. *Dronov A.V., Dyshlyuk M.YU. Sozdanie «Sorgovoj industrii Bryanskoj oblasti» na baze klasternoj modeli* // *Vestnik Bryanskoj gosudarstvennoj sel'skohozyajstvennoj akademii*. 2018. №6. S. 10-14.

8. *Bel'chenko S.A. Dronov A.V., Vas'kina T.I. Osobennosti biologii, opyt vozdelevaniya i perspektivy pererabotki sorgo sahnogo na yugo-zapade Czentral'noj Rossii* // *Vestnik Ulyanovskoj gosudarstvennoj sel'skohozyajstvennoj akademii*. 2019. №2. S. 24-32.

УДК. 635.21

ВЛИЯНИЕ СПОСОБОВ УДАЛЕНИЯ БОТВЫ НА ПОРАЖЕНИЕ РАСТЕНИЙ КАРТОФЕЛЯ ВИРУСАМИ И КЛУБНЕЙ ГРИБНЫМИ БОЛЕЗНЯМИ

Dependence of Potato Plants and Tubers Affection with Viruses and Fungal Diseases on the Ways of Plant Top Removal

¹Молявко А.А., д-р с.-х. наук, профессор

¹Марухленко А.В., канд. с.-х. наук, ¹Борисова Н.П., канд. с.-х. наук

²Белоус Н.М., д-р с.-х. наук, профессор, ²Ториков В.Е., д-р с.-х. наук, профессор
Molyavko A.A., Marukhlenko A.V., Borisova N.P., Belous N.M., Torikov V.E.

¹ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт картофельного хозяйства имени А.Г. Лорха», E-mai: brlabor@mail.ru

Lorkh Reseach Istitute of Potato Farming

²ФГБОУ ВО «Брянский государственный аграрный университет»
Bryansk State Agrarian University

Реферат. Исследования свидетельствуют, что скашивание ботвы за две недели до уборки в последствии снизило поражение растений вирусными болезнями у сортов: Брянский деликатес на 1,3%, Дебрянск – на 1,8% и Брянский надежный – на 1,1%, вирусами в скрытой форме – соответственно на 1,7; 1,8 и 2,7%. При этом химическое уничтожение ботвы снизило поражение растений вирусными болезнями соответственно отмеченных сортов на 1,8; 2,5 и 1,5%, вирусами в скрытой форме - на 1,8; 2,3 и 3,8%. Потери урожайности от скашивания ботвы сортов составили 34, 25 и 28 ц/га, а от химического уничтожения – 19, 10 и 10 ц/га. В последствии скашивание ботвы способствовало повышению урожайности трех сортов на 11; 12 и 9 ц/га, химическое уничтожение – на 19; 20 и 15 ц/га.

Abstract. *The studies show that removing the tops two weeks before harvesting in the aftereffect reduced the plants affection with viral diseases in the varieties Bryanskiy delikates by 1.3%, Debryansk by 1.8% and Bryanskiy nadezhnyy by 1.1%, and with the viruses in a latent form by 1.7, 1.8 and 2.7%, respectively. At the same time, the chemical destruction of the tops reduced the affection with viral diseases of the varieties mentioned by 1.8, 2.5 and 1.5%, respectively, and with the viruses in their latent form by 1.8, 2.3 and 3.8%. When the tops removed the yield losses amounted to 34, 25 and 28 c/ha, and after their chemical destruction the losses were 19, 10 and 10 c/ha. In the aftereffect, the tops removal contributed to an increase in the yield of these three varieties by 11; 12 and 9 c/ha, the chemical destruction – by 19; 20 and 15 c/ha.*

Ключевые слова: картофель, сорт, вирусы, болезни клубней, скашивание ботвы, химическое уничтожение.

Keywords: *potatoes, variety, viruses, diseases of tubers, cutting of tops, chemical destruction.*

Введение. В большинстве случаев низкий урожай картофеля – следствие прежде всего использования на посадку несертифицированного семенного материала, который, как правило, в сильной степени заражен многими вредоносными патогенами [1]. Проблема снижения количества травмированных

клубней в урожае, а также получение наибольшего выхода семенной фракции тесно связано с улучшением качества семенного картофеля. Однако заблаговременное уничтожение ботвы может приводить к некоторому снижению урожая клубней. Оптимальный срок удаления ботвы на семеноводческих участках определяется по количеству сформировавшихся клубней семенной фракции проведением динамических копок. Своевременное удаление ботвы позволяет получить максимальный выход клубней семенной фракции [2,3]. При механическом удалении ботвы не полностью срезанные стебли могут быть резервуарами инфекции (особенно фитофторы), а во влажные годы могут давать начало новым отросткам ботвы, которые истощают сформировавшиеся клубни и снижают урожай [4]. При использовании десикантов снижается опасность переноса вирусной инфекции от больных растений к здоровым, что наблюдается при скашивании. Предуборочное скашивание ботвы с обязательной химической обработкой ее остатков предотвращает окрыление бескрылых тлей и их разлет [5].

Наши исследования были направлены на выявление способов удаления ботвы, способствующие снижению заражения растений вирусами, клубней грибными болезнями, урожайность картофеля, количественный выход стандартной семенной фракции.

Материалы и методы исследований. Исследования проводили в 2006-2009 гг. на Брянской опытной станции по картофелю (ныне лаборатория клонального микроразмножения перспективных сортов). Почва опытного участка дерново-подзолистая супесчаная на карбонатной основе, имеет высокое содержание фосфора - 22,8 мг, среднее калия - 11,7 мг на 100 г почвы, гумуса 1,0-1,1%, рН_{KCl} - 6,3.

Метеорологические условия в годы проведения исследования резко отличались между собой. Так, 2006 г. оказался избыточно увлажненным, за вегетационный период выпало 485,8 мм осадков, или на 140,8 мм больше нормы. В июне осадков выпало на 39 мм больше нормы, в июле на 24 мм, в августе на 41 мм. Обильные осадки вымывали питательные вещества в нижние почвенные горизонты, что отрицательно влияло на развитие растений и накопление урожая клубней. Среднемесячная температура воздуха за вегетацию соответствовала многолетним климатическим нормам. 2007 г. оказался засушливым, среднемесячная температура воздуха за вегетационный период была выше среднемесячных показателей на 1,7⁰ С. За май - август выпало 225,4 мм осадков, или на 40,6 мм меньше нормы. Так, в мае осадков выпало на 20,6 мм ниже нормы, в июне на 31,1 мм, в июле на 14 мм.

Погодные условия 2008 г. характеризовались пониженным температурным режимом и обильными осадками, особенно в мае-июне месяцах. В целом год оказался благоприятным для возделывания картофеля. Метеорологические условия вегетационного периода 2009 г. были не очень благоприятными для роста и накопления урожая картофеля.

В исследованиях использовали суперэлитный картофель среднераннего сорта Брянский деликатес, среднеспелого - Дебрянск и среднепозднего - Брянский надежный. Площадь опытной делянки 12,6 м². Повторность 3-х кратная. Для химического уничтожения ботвы использовали десикант реглон с нормой расхода 3,0 л/га. Агротехника в опыте соответствовала общепринятой для зоны.

Во время вегетации проводили визуальную оценку пораженности растений вирусными болезнями и оценку на выявление скрытой вирусной инфекции методом иммуноферментного анализа (ИФА).

Для определения структуры урожая перед уборкой выкапывали по 10 кустов с каждой повторности, разделяя их на фракции по размеру: до 28 мм, 28-60 мм, свыше 60 мм. Послеуборочный клубневой анализ проводили в соответствии с ГОСТом 11856-89 и ГОСТом 7001-91.

Данные урожайности клубней обрабатывали математически методом дисперсионного анализа в изложении Б.А. Доспехова [6].

Результаты исследований. Исследования свидетельствуют, что способы уничтожения ботвы способствуют снижению поражения растений вирусными болезнями в последствии. Так, по сравнению с контролем скашивание ботвы за две недели до уборки в последствии снизило поражение растений вирусными болезнями у сортов: Брянский деликатес на 1,3%, Дебрянск – на 1,8% и Брянский надежный – на 1,1%. Химическое уничтожение ботвы снизило поражение растений вирусными болезнями соответственно отмеченных сортов на 1,8; 2,5 и 1,5%. При скашивании ботвы отмечено увеличение - на 0,9% и 1,1% поражения растений закручиванием листьев сортов Брянский деликатес и Брянский надежный в сравнении с контролем. При химическом уничтожении ботвы увеличение поражения растений закручиванием листьев сортов Брянский деликатес и Брянский надежный в сравнении с контролем составило 0,2 и 1,0%. В то же время поражение растений отмеченных сортов морщинистой мозаикой на контроле также было на 1,0% больше.

Следует отметить, что в обыкновенной мозаике возбудители – S, S+X,A– вирусы, в закручивании листьев – M-вирус, часто встречается в латентном состоянии и в комплексе с вирусами X и S, в морщинистой мозаике возбудитель Y-вирус картофеля, который довольно вредоносный и снижает урожайность до 30-90% [7]. Таким образом, симптомы обыкновенной мозаики и закручивания листьев

(как синоним называется мозаичное закручивание листьев) практически идентичны. Поэтому различиями между результатами поражения растений обыкновенной мозаикой и закручивания листьев можно пренебречь, а обратить внимание на поражение морщинистой мозаикой. В последнем случае в среднем за три года наблюдали очень четкое снижение пораженности растений сортов Брянский деликатес, Дебрянск и Брянский надежный при скашивании ботвы и химическим ее уничтожением на 1,0; 0,6 и 1,0%.

На основе результатов контроля на скрытую зараженность растений вирусами в последствии способов уничтожения ботвы установлено, что скашивание ботвы за две недели до уборки урожая способствовало снижению заражения вирусами у сорта Брянский деликатес на 1,7%, у сорта Дебрянск – 1,8% и сорта Брянский надежный – 2,7%. Химическое уничтожение ботвы в большей мере снижало зараженность растений вирусами в последствии соответственно отмеченных сортов на 1,8; 2,3 и 3,8%.

Следует отметить, что при скашивании ботвы на сортах Брянский деликатес и Дебрянск отметили несущественное увеличение на 0,3 и 0,1% зараженности растений S-вирусом по сравнению с контролем. В производстве очень важно не накапливать ежегодно вирусные болезни и вирусы растений картофеля. При химическом уничтожении ботвы заметно снижается поражение растений картофеля этими патогенами.

В среднем за три года наиболее высокую урожайность получили в контрольном варианте - у сорта Брянский деликатес - 226 ц/га, у сортов Дебрянск и Брянский надежный – по 271 ц/га. Потери урожайности от скашивания ботвы соответственно отмеченных сортов составила 34, 25 и 28 ц/га, а от химического уничтожения – 19, 10 и 10 ц/га. По этому показателю более эффективным способом удаления ботвы является ее химическое уничтожение. Однако по выходу стандартной семенной фракции оказался более лучшим вариант скашивания ботвы за две недели до уборки, когда соответственно сортов он составил 55,7%, 58,5% и 58,0% от общего урожая, в то время как химическое уничтожение ботвы способствовало повышению величины семенных клубней на 42,5%, 45,9% и 47,5%. Исследования свидетельствуют, что скашивание ботвы за две недели до уборки способствовало увеличению выхода стандартных семенных клубней размером 28 – 60 мм у сортов Брянский деликатес, Дебрянск и Брянский надежный на 20, 35 и 30 тыс./га по сравнению с химическим ее уничтожением.

Таблица 1- Урожайность и ее структура в зависимости от способов удаления ботвы разных по спелости сортов

Способ удаления ботвы	Урожайность в прямом действии (2006 - 2008 гг.), ц/га	Всего клубней, тыс.шт. на 1 га	в т.ч. по фракциям, мм			Урожайность в последствии (2007-2009 гг.), ц/га
			до 28	28–60	более 60	
Сорт Брянский деликатес						
1. Контроль – без удаления	226	370	15	215	140	189
2. Скашивание за 2 недели до уборки	192	385	25	285	75	200
3. Химическое уничтожение за 2 недели до уборки	207	375	20	265	90	208
Сорт Дебрянск						
1. Контроль – без удаления	271	470	25	315	130	188
2. Скашивание за 2 недели до уборки	246	495	35	385	75	200
3. Химическое уничтожение за 2 недели до уборки	261	480	30	350	100	208
Сорт Брянский надежный						
1. Контроль – без удаления	271	380	15	220	145	201
2. Скашивание за 2 недели до уборки	243	390	20	300	70	210
3. Химическое уничтожение за 2 недели до уборки	261	385	20	270	95	216

НСР_{0,5} для сорта 7,9 ц/га
НСР_{0,5} для способов 14,0 ц/га

5,6 ц/га
6,1 ц/га

Наиболее высокую урожайность картофеля в последствии способов удаления ботвы наблюдали при химическом ее уничтожении. В этом случае урожайность сортов составила 208, 208 и 216 ц/га. По сравнению с контролем скашивание ботвы за две недели до уборки в последствии способствовало повышению урожайности трех сортов на 11; 12 и 9 ц/га, химическое уничтожение – на 19; 20 и 15 ц/га (табл. 1).

Трехлетние исследования свидетельствуют, что способы уничтожения ботвы в год их применения не одинаково способствовали снижению пораженности клубней болезнями. При скашивании ботвы за две недели до уборки пораженность клубней болезнями снижалась по сравнению с контролем

ным вариантом без удаления ботвы у сортов Брянский деликатес, Дебрянск и Брянский надежный на 2,4%, 1,8% и 1,4%. Химическое уничтожение ботвы в большей мере способствовало снижению поражения клубней болезнями соответственно отмеченных сортов на 2,9%, 2,7% и 2,1% (табл. 2).

Таблица 2 - Влияние способов удаления ботвы на пораженность клубней болезнями в год их применения, % (среднее за 2006–2008 гг.)

Способ удаления ботвы	Всего больных	в т.ч. по болезням				
		парша	ризоктониоз	фитофтороз	мокрая гниль	сухая гниль
Сорт Брянский деликатес						
1. Контроль – без удаления	5,3	1,8	1,4	0,6	1,5	0
2. Скашивание за 2 недели до уборки	2,9	0,6	0,7	0,6	1,0	0
3. Химическое уничтожение за 2 недели до уборки	2,4	1,0	0,6	0,5	0,3	0
Сорт Дебрянск						
1. Контроль – без удаления	4,6	1,8	1,5	0,5	0,8	0
2. Скашивание за 2 недели до уборки	2,8	1,3	0,9	0,3	0,3	0
3. Химическое уничтожение за 2 недели до уборки	1,9	0,6	0,7	0,3	0,3	0
Сорт Брянский надежный						
1. Контроль – без удаления	3,7	1,3	0,9	0,5	1,0	0
2. Скашивание за 2 недели до уборки	2,3	0,6	0,6	0,5	0,6	0
3. Химическое уничтожение за 2 недели до уборки	1,6	0,5	0,4	0,2	0,5	0

Исследования свидетельствуют, что способы уничтожения ботвы также и в последствии не одинаково способствовали снижению пораженности клубней болезнями. При скашивании ботвы за две недели до уборки пораженность клубней болезнями в последствии снижалась по сравнению с контрольным вариантом без удаления ботвы у сортов Брянский деликатес, Дебрянск и Брянский надежный на 1,2%, 0,5% и 0,3%. Химическое уничтожение ботвы в большей мере способствовало снижению пораженности клубней болезнями в последствии соответственно отмеченных сортов на 1,3%, 0,7% и 0,5% (табл. 3).

Таблица 3- Влияние способов удаления ботвы на пораженность клубней болезнями в их последствии, % (среднее за 2007–2009 гг.)

Способ удаления ботвы	Всего больных	в т.ч. по болезням				
		парша	ризоктониоз	фитофтороз	мокрая гниль	сухая гниль
Сорт Брянский деликатес						
1. Контроль – без удаления	5,5	2,0	3,5	0	0	0
2. Скашивание за 2 недели до уборки	4,2	1,6	2,7	0	0	0
3. Химическое уничтожение за 2 недели до уборки	4,2	1,7	2,5	0	0	0
Сорт Дебрянск						
1. Контроль – без удаления	4,2	1,3	2,9	0	0	0
2. Скашивание за 2 недели до уборки	3,7	1,3	2,4	0	0	0
3. Химическое уничтожение за 2 недели до уборки	3,5	1,2	2,3	0	0	0
Сорт Брянский надежный						
1. Контроль – без удаления	3,6	1,3	2,3	0	0	0
2. Скашивание за 2 недели до уборки	3,3	1,3	2,0	0	0	0
3. Химическое уничтожение за 2 недели до уборки	3,1	1,2	1,9	0	0	0

Заключение. Исследования свидетельствуют, что способы уничтожения ботвы способствуют снижению поражения растений вирусными болезнями и вирусами в последствии. По сравнению с контролем скашивание ботвы за две недели до уборки в последствии снизило поражение растений вирусными болезнями у сортов Брянский деликатес, Дебрянск и Брянский надежный на 1,3; 1,8 и 1,1%, химическое уничтожение - на 1,8; 2,5 и 1,5%. Установлено, что в последствии скашивание ботвы за две недели до уборки способствовало снижению заражения вирусами в скрытой форме у сортов Брянский деликатес, Дебрянск и Брянский надежный на 1,7%; 1,8% и 2,7%. Химическое уни-

чтожение ботвы в большей мере снижало зараженность растений вирусами в последствии соответственно отмеченных сортов на 1,8; 2,3 и 3,8%.

Потери урожайности от скашивания ботвы сортов Брянский деликатес, Дебрянск и Брянский надежный составила 34, 25 и 28 ц/га, а от химического уничтожения – 19, 10 и 10 ц/га. Скашивание ботвы за две недели до уборки способствовало увеличению выхода стандартных семенных клубней размером 28 – 60 мм у сортов Брянский деликатес, Дебрянск и Брянский надежный на 20, 35 и 30 тыс./га по сравнению с химическим ее уничтожением. Наиболее высокую урожайность картофеля в последствии способов удаления ботвы наблюдали при химическом ее уничтожении. В этом случае урожайность сортов составила 208, 208 и 216 ц/га. По сравнению с контролем скашивание ботвы за две недели до уборки в последствии способствовало повышению урожайности трех сортов на 11; 12 и 9 ц/га, а химическое уничтожение – на 19; 20 и 15 ц/га.

При скашивании ботвы за две недели до уборки пораженность клубней болезнями снижалась по сравнению с контрольным вариантом без удаления ботвы у сортов Брянский деликатес, Дебрянск и Брянский надежный на 2,4%, 1,8% и 1,4%. Химическое уничтожение ботвы в большей мере способствовало снижению поражения клубней болезнями соответственно отмеченных сортов на 2,9%, 2,7% и 2,1%. В последствии оказалось, что при скашивании ботвы за две недели до уборки пораженность клубней болезнями снижалась по сравнению с контрольным вариантом без удаления ботвы у сортов Брянский деликатес, Дебрянск и Брянский надежный на 1,2%, 0,5% и 0,3%. Химическое уничтожение ботвы способствовало снижению пораженности клубней болезнями соответственно сортов на 1,3%, 0,7% и 0,5%.

Учитывая необходимость ежегодного снижения накопления вирусной и другой инфекции, достаточно высокие фитосанитарные условия при возделывании семенного картофеля следует в этом случае проводить химическое уничтожение ботвы, которое по сравнению со скашиванием ее уменьшает накопление вирусных болезней, вирусов и болезней клубней, способствует существенному повышению урожайности сортов в последствии. Не смотря на повышение выхода стандартных семенных клубней, скашивание ботвы следует применять при выращивании товарного картофеля, поскольку очень важно получение более здорового семенного материала.

Библиографический список

1. Анисимов Б.В. Качество семенного картофеля и уровень мировых стандартов // Картофель и овощи. 2002. №5. С.3.
2. Кривошеев Н.И., Молявко А.А., Прилепов В.В. и др. Методические рекомендации по сортовой агротехнике семенного картофеля, обеспечивающие максимальный выход семенной фракции. Брянск. 1984. 18 с.
3. Молявко А.А. Сроки удаления ботвы на семеноводческих посевах картофеля // Защита и карантин растений. 2016. № 1. С.22 - 24.
4. Сердюков А.Е., Писарев Б.А., Старцева Л.И. Семеноводство картофеля. М.: Колос. 1984. 160 с.
5. Зыкин А.Г. Вирусные болезни картофеля. М.: Колос. 1976. 152 с.
6. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта(с основами статистической обработки результатов исследований). 5-е изд. доп. и перер. М.: Агропромиздат, 1985. 351 с.
7. Анисимов Б.В. Фитопатогенные вирусы и их контроль в семеноводстве картофеля (Практическое руководство). М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2004. 80 с.

References

1. Anisimov B.V. *Kachestvo semennogo kartofelya i uroven mirovikh standartov // Kartofel i ovoschi.* 2002. N 5. S. 3.
2. *Mttodichskie rekomendacii po sortovoiy agrotekhnike semennogo kartofelya, obespechivayuschie maksimalniy vikhod semennoiy frakcii / N.I. Krivosheev, A.A. Molyavko, V.V. Prilepov i dr. Bryansk.* 1984. 18 s.
3. *Molyavko A.A. Sroki udaleniya botvi na semenovodcheskikh posevakh kartofelya // Zashchita i karantin rasteniy.* 2016. N 1. S. 22-24.
4. *Serdyukov A.E., Pisarev B.A., Starceva L.I. Semenovodstvo kartofelya. M.: Kolos.* 1984. 160 s.
5. *Zikin A.G. Virusnie bolezni kartofelya. M.: Kolos.* 1976. 152 s.
6. *Dospekhov B.A. Metodika polevoho opita (s osnovami statisticheskoiy obrabotki rezultatov issledovaniy).* 5- e izd., dop.i perer. M.: Ahropromizdat. 1985. 351 s.
7. *Anisimov B.V. Fitopatogennie virusi i ikh control v semenovodstve kartofelya (Prakticheskoe rukovodstvo). M.: FGNU «Rosinformagrotekh».* 2004. 80 s.

ДИНАМИКА РАСПРОСТРАНЕНИЯ КРЫЛАТЫХ ТЛЕЙ НА ПОСАДКАХ КАРТОФЕЛЯ
Dynamics of Aphids Spread on Potato Plantings

Ториков В.Е., д-р с.-х. наук, профессор, **Величко П.А.**, аспирант
Torikov V.E., Velichko P.A.

ФГБОУ ВО «Брянский государственный аграрный университет»
Bryansk State Agrarian University

Реферат. Выявлены сроки распространения основных видов крылатых тлей в течение вегетации картофеля. В среднем за 2017-2019 годы наблюдений выделены сезонные периоды лета тлей – середина мая и по 20-го августа. Основными представителями подотряда крылатых тлей являлись: бобовая тля (*Aphis fabae Scop.*) – 26,3%, крушинная тля (*Aphis nasturtii Kalt.*) - 16,2%, обыкновенная картофельная тля (*Aulacorthum solani Kalt.*) - 17,5%, табачная или персиковая тля (*Myzodes persicae Salz.*) - 11,7%, большая картофельная тля (*Makrosiphum solanifolii Ashm*) – 8,9%, крушинниковая тля (*Aphis frangulae Kalt.*) – 8,3%. Другие виды тлей составили 12%. В среднем за годы наблюдений 2017-2018-2019 максимум лета бобовых тлей (*Aphis fabae Scop.*) – 65,4 - 71 - 79,3% наблюдался июне, июле и августе, соответственно. По убывающей - лёт обыкновенной картофельной тли (*Aulacorthum solani Kalt.*) – 42,5 - 47,4 - 53,3% отмечен в июне, июле и августе. В этот же период начался массовый лет крушинной тли (*Aphis nasturtii Kalt.*), большой картофельной (*Makrosiphum solanifolii Ashm*) и крушинниковой тли (*Aphis frangulae Kalt.*). Другие виды тлей также были зафиксированы в эти месяцы. В борьбе с крылатыми тлями рекомендуется использовать плодосменный севооборот, изолированный от выращивания товарного картофеля, овощных и плодово-ягодных культур. Целесообразно применять средства защиты растений различных групп химических соединений: пиретроиды, фосфорорганические, неоникотиноиды: Бискайя МД – 0,2-0,3 л/га; Волиям Флекси СК – 0,2; Мовенто энэрджи КС – 0,4 – 0,5 л/га; Данадим, 400 г/л; рогор КЭ – 2 – 2,5 л/га.

Abstract. *The distribution time of the main species of alate aphids during the potato growing season is revealed. On average, for 2017-2019 years of observations, seasonal periods of summer aphids are determined, from the middle of May till August 20. The main representatives of the suborder of alate aphids were bean aphids (Aphis fabae Scop.) - 26.3%, buckthorn aphid (Aphis nasturtii Kalt.) - 16.2%, common potato aphid (Aulacorthum solani Kalt.) - 17.5%, tobacco or peach aphid (Myzodes persicae Salz.) - 11.7%, large potato aphid (Makrosiphum solanifolii Ashm) - 8.9%, buckthorn aphid (Aphis frangulae Kalt.) - 8.3%. Other aphid species amounted to 12%. On average, for the years of study (2017-2018-2019) the maximum number of bean aphids (Aphis fabae Scop.) – 65.4 - 71 - 79.3% was observed in June, July and August, respectively. In the descending order the common potato aphids (Aulacorthum solani Kalt.) were recorded in June, July and August, 42.5 - 47.4 - 53.3%. In the same period, there was a mass of buckthorn aphids (Aphis nasturtii Kalt.), large potato (Makrosiphum solanifolii Ashm) and buckthorn aphid (Aphis frangulae Kalt.). Other aphid species were also recorded during these months. To control aphids, it is recommended to apply crop rotation, separated from the commercial potatoes cultivation, vegetables, fruit and berries. It is advisable to use plant protection products of various groups of chemical compounds: pyrethroids, organophosphorus, neonicotinoids: Biskaya MD - 0.2-0.3 l/ha; Voliyam Fleksi SK - 0.2; Movento enerdzhi KS - 0.4-0.5 l/ha; Danadim, 400 g/l; rogor KE - 2-2.5 l/ha.*

Ключевые слова: климатическая составляющая, картофель, сезонная вегетация, мониторинг, посадки картофеля, крылатые тли, сроки заселения.

Keywords: *climate component, potatoes, seasonal vegetation, monitoring, potato planting, aphid, settlement time.*

Введение. Картофель (*Solanum tuberosum L.*) является одной из наиболее распространенных сельскохозяйственных культур и одним из основных продуктов питания для человека, занимая пятое место среди источников энергии в питании (после пшеницы, кукурузы, риса, ячменя). Картофель - один из основных продуктов, обеспечивающих потребность человека в углеводах [9]. Белок картофеля отличается высокой усвояемостью и питательной ценностью. Особенно много в клубнях лизина. Жиры картофеля так же отличаются высокой усвояемостью и питательной ценностью. При приеме в пищу картофеля желтомясых сортов можно восполнить дефицит в провитаминах А. В таких клубнях содержится в разы больше каротина, чем в беломясых. Помимо этого, питаясь картофелем, можно удовлетворить потребность организма в витаминах группы В, а также аскорбиновой и никотиновой кислоте. Кроме того, он обладает антиоксичным и антиканцерогенным действием.

Высоко агротехническое значение картофеля – это хороший предшественник для многих сельскохозяйственных культур, который способствует очищению полей от сорной растительности. Во многих регионах России ранний картофель возделывается как парозанимающая культура и является предшественником озимых хлебов [10].

В мировом производстве картофеля Россия по посевным площадям и валовому сбору составляет около 10%. По объемам собранного в России картофеля Брянская область является лидирующим регионом. В 2019 году при урожайности клубней 30,6 т/га валовой сбор клубней по Брянской области составил 1,4 млн. тонн. В течение предстоящих 2-3 лет планируется довести его производство до 2 млн. тонн. В крупных специализированных хозяйствах выращивают высокоинтенсивные сорта, широко применяется западноевропейская технология с междурядьями 75 и 90 см. Она хорошо освоена и внедрена в производство. Это позволило получить урожайность клубней в Жирятинском районе 40,8 т/га, Трубчевском – 36,8, Почепском – 35,5, Мглинском 34,2 и Стародубском районе по 34,1 т/га, а на некоторых сортах иностранной селекции свыше 80 т/га [5].

Среди основных факторов, сдерживающих потенциальный рост урожайности до 50 т/га и более, особенно актуальным является дефицит качественного семенного материала для эффективного сортооборота и сортосмены [1,2]. Рынок оздоровленного посадочного материала заполнен очень слабо. По данным ВНИИКХ, ежегодная потребность в семенном фонде России составляет 9 млн. тонн для посадки на площади 2,9 млн. га [3, 12]. Следует отметить, что емкость российского рынка картофеля оценивается в 29-31 млн. тонн в год, при этом внутреннее потребление включает использование: на продовольствие (в свежем виде) - 15 - 16; на кормовые цели - 6,0 - 6,5; на переработку - 0,5 - 1,0 млн. тонн. Экспорт картофеля 100 тыс. т в год, в то время как импорт в Россию составляет 400-500 тыс. тонн или более 1,5% от общего валового производства.

Отсутствие здорового посадочного материала в нужном количестве является серьезной проблемой повышения урожайности клубней для Брянской области и ряда других регионов страны. Картофель как вегетативно-размножаемая культура отличается слабой устойчивостью к вирусам и вирусным заболеваниям. Одной из главных причин снижения продуктивности и ухудшения хозяйственно – ценных признаков и свойств выращиваемых сортов является накопление инфекции с каждым последующим поколением [1].

Существенный вред семеноводству картофеля наносят более 400 видов насекомых. Это различные виды тлей, трипсов, цикад и клещей. Основную опасность представляют тли, которые способны переносить вредоносные фитопатогены, вызывающие целый ряд вирусных заболеваний (вирус скручивания листьев картофеля (PLRV), А-вирус картофеля, V-вирус картофеля, S-вирус картофеля, М-вирус картофеля, Y-вирус картофеля), грибы (вирус метельчатости верхушки картофеля) или даже простой механический контакт с зараженными растениями (Y-вирус картофеля) [1,4,6]. По мнению ряда исследователей, в наибольшем количестве вирусы накапливаются в растениях картофеля от бутонизации до конца цветения [5].

Мировые потери от вирусных заболеваний составляют 90 млн. тонн., урожайность снижается на 40-50%, а потери клубней при хранении могут достигать 15-20%. Легкие формы вирусных заболеваний снижают урожай в среднем на 10-20%, тяжелые - на 70-85%, а в некоторых случаях до 100%. Содержание крахмала снижается на 0,8-4,6%, по сравнению со здоровыми клубнями, в них уменьшается количество сырого протеина, витаминов С, В₁, В₂, а так же ускоряется вырождение сорта. Снижение урожайности картофеля и способности храниться усиливается с каждой последующей репродукцией.

Трудность борьбы с вирусными инфекциями объясняется тем, что вирусы при заражении входят в тесный контакт с клетками картофеля, по существу становятся их частью. Благодаря такой тесной ассоциации, при которой вирус использует те же механизмы и процессы, которые участвуют в синтезе нуклеиновых кислот и белков в клетках картофеля, химические препараты, которые могут влиять на размножение вируса, тормозят и синтез нуклеиновых кислот картофеля.

Через 15-20 лет происходит вирусное вырождение и сорт картофеля полностью теряет свои продуктивные качества.

В условиях европейской части России основными переносчиками вирусов картофеля являются: персиковая (*Myzodes persicae* Salz.), крушиная (*Aphis nasturtii* Kalt.), крушинниковая (*Aphis frangulae* Kalt.), обыкновенная картофельная (*Aulacorthum solani* Kalt.), большая картофельная (*Macrosiphum solanifolii* Ashm), черная бобовая (*Aphis fabae* Scop.) тли [6,7,8]. Лёт тлей может происходить на большие расстояния, оцениваемые в десятки и сотни километров. Как отмечает Ю. Л. Федорова [8], на активность воздушных переносов тлей сильное влияние оказывают погодные условия (ветер, влажность воздуха, температура). Тли обладают высокой миграционной активностью, значительной плодовитостью, большим количеством генераций за вегетационный период, за короткий

промежуток времени могут быстро наращивать свою численность [11,12,13,14].

Внешние признаки зараженной посадки – это скручивание листьев, пожелтение вегетативной массы и уменьшение массы клубней на 16-35%

В связи с этим очень важным мероприятием является проведение мониторинга лета крылатых тлей с целью выявления видового состава крылатых тлей, установления сроков заселения ими картофельных растений и пресечения распространения вирусной инфекции.

Условия, объекты и методика исследований. Исследования проводили на опытном поле Брянского государственного аграрного университета в 2017-2019 годах.

Предшественник - зерновые (пшеница), удалённость от товарных посадок составляла более 500 м. Прилегающая территория представлена лесными насаждениями и многолетними травами. На посадку использовали миниклубни и первое полевое поколение из миниклубней сорта картофеля Ред Скарлет голландской селекции. Сроки посадки картофеля - 2 декада апреля.

Во время вегетации учет тлей проводили с помощью метода желтых водных ловушек Мерике [6], которые представляют из себя емкости (чаши) с внутренним диаметром 27 см, высотой 13 см и объёмом 6,5 л. Вследствие положительного фитотаксиса на длинноволновую часть солнечного спектра в период заселения тли спускаются на желтые поверхности. Тли попадают в воду налитую в чашку. По количеству тлей, попавших в одну желтую ловушку за сутки, судят об интенсивности заселения. Анализируя эти данные можно предсказать масштаб «инфекционной нагрузки», то есть ожидаемую зараженность картофеля в следующей репродукции при известном количестве источников инфекции.

Ловушки располагали по периметру учётного поля не ближе, чем 5 метров от края, начиная с периода после посадки картофеля. На опытных полях расставляли по 4 ловушки по прямой линии с интервалом 15 м.

В 2017 - 2019 году наблюдения и полевые учеты начинали в мае и закончили после удаления ботвы картофеля. Выемку отловленных насекомых производили 1 раз в неделю. Видовой состав тлей определяли с помощью бинокулярных микроскопов в лаборатории защиты растений Брянского государственного аграрного университета по методическим указаниям Г. Х. Шапошниковой и Зыкина А. Г. [4]. Методы исследований: полевые, лабораторные и статистические.

Результаты исследований и их обсуждения. Среди абиотических факторов при создании оптимальных условий жизненной среды для насекомых имеют такие климатические факторы как тепло, влажность, свет, движение воздуха. Сумма выпавших дождевых осадков в период вегетации культурных растений оказывают существенное влияние на сроки и плотность заселения посадок картофеля различными фитофагами, в том числе и крылатых тлей.

Как уже было отмечено ранее, заселение посадок картофеля тлями в сильной степени зависит от среднесуточной температуры воздуха, его влажности, т.е. от суммы выпавших осадков. В 2017 году в летние месяцы температура воздуха находилась на одном уровне и колебалась от +19,7 (июнь) до +18,7°C (август). Наибольшая сумма эффективных температур – 211⁰ была в июне. Больше всего осадков выпало в июле – 82,6 мм (табл. 1). В 2018 году в мае и июне температура находилась на уровне +17,4 - 17,8°C. В июле и августе среднесуточная температура находилась практически на одном уровне +19,6 °С. Наибольшая сумма эффективных температур была отмечена в июле. В этом месяце выпало и наибольшее количество осадков. В мае, июле и августе 2019 году среднесуточная температура была несколько ниже по сравнению с другими годами и составила + 16,2 - 17,3°C, тогда как в июне +21,0°C. В мае выпало около двух месячных норм осадков. В июле сумма осадков составила 100 мм, что выше на 18 мм от среднемноголетнего значения.

Таблица 1 - Характеристика метеорологических условий в 2017-2019 годах (по данным метеорологической станции Брянского ГАУ)

Годы	Среднесуточная температура воздуха и сумма эффективных температур, °С			
	Май	Июнь	Июль	Август
2017	19,3/199	19,7/211	19,1/195	18,7/187
2018	17,4/178	17,8/179	19,6/198	19,9/214
2019	16,2/172	21,0/218	17,3/177	17,1/175
Среднемноголетняя температура воздуха, °С	+12,6	+16,6	+18,4	+17,0
Сумма атмосферных осадков, мм				
2017	70,9	68,7	82,6	51,6
2018	21,2	73,1	162,7	12,2
2019	103,3	62,4	100,0	34,5
Среднемноголетнее	55,0	65,0	82,0	64,0

Рассматривая значения гидротермического коэффициента (ГТК) по Соляникову Г.Т. в период вегетации картофеля 2017-2019 годов следует отметить, что наиболее благоприятными по сумме осадков и температуре воздуха оказались в июнь и июль (табл. 2).

Таблица 2 - Характеристика гидротермического коэффициента (ГТК) в период вегетации 2017-2019 годов

Годы	ГТК по месяцам вегетации					Условия увлажнения периода
	май	июнь	июль	август	среднее	
2017	1,22	1,16	1,44	0,92	1,19	Оптимальное увлажнение
2018	0,41	1,37	2,77	0,20	1,19	Оптимальное увлажнение
2019	2,05	0,99	1,93	0,55	1,38	повышенное увлажнение
Среднемноголетнее	1,5	1,3	1,4	1,2	1,35	-

Для развития тли оптимальной является среднесуточная температура 16-20С°. Массовому размножению этого фитофага предшествуют годы с умеренно-теплым влажным летом и влажной осенью. В жаркую и сухую погоду много тлей гибнет, ливневые дожди смывают их с растений.

Среднесуточная температура с мая по июнь 2017 года, была благоприятной для роста и развития картофеля, превышая биологический минимум (12-15С°). Следует отметить, что период вегетации картофеля 2017 и 2018- х годов были наиболее благоприятными для роста и развития крылатых тлей. Как показали учеты, что основными представителями подотряда тлей в 2017 году (табл. 3) являлись: тля бобовая (24,4%), крушинная тля (18,5%), тля обыкновенная картофельная (15,7%), персиковая тля (9,6%) и большая картофельная тля (8,6%).

В 2018 м году наблюдалась несколько другая картина. Жаркая и сухая погода в середине мая способствовала быстрому заселению посадок картофеля и развитию колоний тлей. Во второй декаде июня численность наблюдаемых тлей достигла максимума - 180 отловленных особей. Однако, начиная с третьей декады июля по вторую декаду августа, лет тлей был приостановлен - это объясняется повышением среднесуточной температуры воздуха до 25-28 градусов. Кроме того, июль был дождливым. Дальнейшее снижение среднесуточной температуры до оптимальной для развития тли (+16-20С°) обусловило второй пик лета тлей, который был зафиксирован 20-х числах августа. С началом сентября численность тлей пошла на убыль.

Период вегетации 2019 года характеризовался менее благоприятными агрометеорологическими условиями по сравнению с предыдущими годами. Численность основных представителей подотряда тлей в рассматриваемом году по сравнению с 2017 и 2018 гг. была несколько ниже. Наибольшая сумма эффективных температур – 218⁰ была в июне. В результате учетов в ловушках Мерике было зафиксировано, что пик лета всех видов крылатых тлей приходился на этот месяц. За весь период вегетации растений картофеля была отмечена наибольшая численность бобовой тли - 26,9%. Далее шло по убывающей: обыкновенной картофельной тли было - 18,4%, крушинной тли - 15,5%, персиковой тли - 10,9%, большой картофельной тли - 8,8%, крушинниковой тли - 8,4%.

В среднем за 2017-2019 годы наблюдений выделены основные периоды лета тлей – середина мая и по 20-го августа. Основными представителями подотряда тлей являлись бобовая тля (*Aphis fabae Scop.*) – 26,3%, крушинная тля (*Aphis nasturtii Kalt.*) -16,2%, обыкновенная картофельная тля (*Aulacorthum solani Kalt.*) - 17,5%, табачная или персиковая тля (*Myzodes persicae Salz.*) - 11,7%, большая картофельная тля (*Makrosiphum solanifolii Ashm*) – 8,9%, крушинниковая тля (*Aphis frangulae Kalt.*) – 8,3%. Другие виды тлей составили - 12%.

Рассматривая динамику учета численности крылатых тлей в разрезе каждого месяца в отдельности, следует отметить, что в среднем за годы наблюдений 2017-2018-2019 максимум лета бобовых тлей (*Aphis fabae Scop.*) – 65,4 - 71 - 79,3% наблюдался июне, июле и августе, соответственно.

По убывающей лет обыкновенной картофельной тли (*Aulacorthum solani Kalt.*) – 42,5 -47,4 - 53,3% отмечен в июне, июле и августе. В этот же период начался массовый лет крушинной тли (*Aphis nasturtii Kalt.*), большой картофельной (*Makrosiphum solanifolii Ashm*) и крушинниковая тли (*Aphis frangulae Kalt.*). Другие виды тлей также были зафиксированы в эти месяцы.

Итак, при проведении мониторинга лёта крылатых тлей на опытном поле Брянского ГАУ 2017-2019-х годах были выявлены основные представители подотряда, являющиеся переносчиками вирусных заболеваний картофеля. Выделены основные периоды лета – это середина мая и по 20-го августа. В борьбе с крылатыми тлями рекомендуется использовать плодосменный севооборот, изолированных от выращивания товарного картофеля, овощных и плодово-ягодных культур. Целесообразно применять средства защиты растений различных групп химических соединений: пиретроиды,

фосфорорганические, неоникотиноиды: Биская МД – 0,2-0,3 л/га; Волиам Флекси СК – 0,2; Мовенто энерджи КС – 0,4 – 0,5 л/га; Данадим, 400 г/л; рогор КЭ – 2 – 2,5 л/га.

Таблица 3 - Учет численности крылатых тлей в период вегетации картофеля (2017 - 2019 годов)

Видовой состав тлей	Годы наблюдений	Динамика лета и изменение численности крылатых тлей					Доля рассматриваемого вида, %
		всего, экз.*	в том числе, экз.				
			май	июнь	июль	август	
Бобовая тля (<i>Aphis fabae Scop.</i>)	2017	237,9	44,0	52,5	63,4	78,0	24,4
	2018	340,0	77,6	69,3	86,4	106,7	27,7
	2019	218,1	27,1	74,5	63,2	53,3	26,9
	в среднем	265,3	49,6	65,4	71,0	79,3	26,3
Крушинная тля (<i>Aphis nasturtii Kalt.</i>)	2017	180,4	33,0	39,8	48,0	59,0	18,5
	2018	181,0	41,6	36,8	46,0	56,6	14,7
	2019	126,2	23,2	40,1	36,1	26,8	15,5
	в среднем	162,5	32,6	38,9	43,4	47,5	16,2
Обыкновенная картофельная тля (<i>Aulacorthum solani Kalt.</i>)	2017	153,0	28,3	33,8	40,8	50,2	15,7
	2018	227,0	51,8	46,3	57,7	71,2	18,5
	2019	149,2	19,7	47,3	43,6	38,6	18,4
	в среднем	176,4	33,3	42,5	47,4	53,3	17,5
Табачная или персиковая тля (<i>Myzodes persicae Salz.</i>)	2017	93,6	17,3	20,6	25,0	30,7	9,6
	2018	180,4	41,0	36,8	46,0	56,6	14,7
	2019	88,0	9,8	37,7	22,3	18,2	10,9
	в среднем	120,7	22,7	31,7	31,1	35,2	11,7
Большая картофельная тля (<i>Makrosiphum solanifolii Ashm</i>)	2017	83,9	15,5	18,5	22,4	27,5	8,6
	2018	116,6	26,6	23,8	29,7	36,6	9,5
	2019	71,2	8,5	24,9	19,3	18,5	8,8
	в среднем	90,6	16,4	22,4	23,8	27,5	8,9
Крушинниковая тля (<i>Aphis frangulae Kalt.</i>)	2017	76,0	14,0	16,8	20,3	25,0	7,8
	2018	105,5	24,0	21,5	26,8	33,1	8,6
	2019	68,3	7,2	22,3	17,2	21,6	8,4
	в среднем	83,3	15,1	20,2	21,4	26,5	8,3
Другие виды тлей	2017	150,0	27,7	33,0	40,0	49,3	15,4
	2018	117,8	26,9	24,0	30,0	37,0	9,6
	2019	89,8	17,4	29,6	23,2	19,6	11,1
	в среднем	119,2	24,0	28,9	31,1	35,3	12,0
Всего	2017	975,0	180,0	215,0	260,0	320,0	100
	2018	1227,0	280,0	250,0	312,0	385,0	100
	2019	810,8	112,9	276,4	224,9	196,6	100
	в среднем	1004,3	190,9	247,1	265,6	300,3	100

Прим.*- в расчете на стандартную ловушку Мерике.

Библиографический список

1. Анисимов, Б.В. Семеноводство картофеля в России: состояние, проблемы перспективные направления / Б.В. Анисимов, А.Н. Усков, С.М. Юрлова, Ю.А. Варицев // Картофелеводство России. – М. Росинформ – агротекс. – 2007. – С. 41-50.
2. Баталова, Г.А. Картофель: производство, сорта и семеноводство / Г.А.Баталова, В.А.Стариков // Аграрная наука Евро-Северо-Востока. – 2009. – №3. – С. 4-8.
3. Долженко, В.И., Сухорученко Г.И. Ассортимент химических средств защиты растений нового поколения. – СПб, 2009, 81 с.
4. Зыкин, А.Г. Тли - переносчики вирусов картофеля. Л.: Колос, 1970. 71 с.
5. Малявко А. А., Ториков В. Е. Белоус Н. М. Адаптация инновационных приемов в технологии возделывания картофеля // Вестник БГАУ. – 2019. - №1 (71). – С. 12-13.
6. Методические рекомендации по микроклональному размножению и технологиям выращивания мини-клубней картофеля / В. Е. Ториков. – Брянск: Издательство Брянского ГАУ, 2018. – 90 с.
7. Синцова, Н. Ф. Динамика лета тлей – переносчиков вирусных болезней картофеля / Н. Ф. Синцова, З. Ф. Сергеева, Т. А. Осипова //Методы и технологии в селекции растений и растениевод-

стве : школа молодых ученых по эколого-генетич. основам сев. растениеводства в рамках III Междунар. науч.-практ. конф., 4–5 апр. 2017 г. / Федер. агентство науч. орг. Зонал. науч.-исслед. ин-т сельского хоз-ва Северо-Востока им. Н. В. Рудницкого. – Киров, 2017. – С. 148–152.

8. Федорова, Ю.Л. Повышение эффективности производства семенного картофеля путем оптимизации тканевой технологии в условиях Северо – Западной зоны РФ. Дис. на соиск. уч. ст. д. с.-х. н. – Велики Луки. - 2011 - 397 с.

9. Торилов, В. Е., Мельникова, О. В. Производство продукции растениеводства: Учебное пособие. - 2-е изд., испр. - СПб.: Издательство «Лань», 2017. - 512 с.

10. Торилов, В. Е. Возделывание картофеля на семенные, продовольственные и технические цели: монография. / В. Е. Торилов, М.В. Котиков. – Брянск: Издательство Брянского ГАУ. – 2018. – 110 с.

11. Remaudiere, G. Claves de pulgones alados de la region mediterranea / G. Remaudiere, M. V. S. Fernandez. – Monteleon : Universidad de Leon., 1990. – 208 p.

12. AHDB Potatoes. Virus management in seed potatoes. Scottish Aphid-Borne Virus Working Group. – 2015. – P. 1–6.

13. Berim M.N. Aphids on potatoes // Protection of potatoes. - 2016. - № 2. - P. 13-15.

14. Berim M.N. Aphid pests of potatoes // Protection of potatoes. - 2017. - № 1. - P. 30-34.

15. <http://www.bryanskobl.ru/news/2016/09/07/5309> (www.bryanskobl.ru - Урожай 2016: В Брянской области идет уборка картофеля) -2016.

References

1. *Semenovodstvo kartofelya v Rossii: sostoyanie, problemyi perspektivnyie napravleniya* / B.V. Anisimov, A.N. Uskov, S.M. Yurlova, Yu.A. Varitsev // *Kartofelevodstvo Rossii. M. Rosinform – agroteks. 2007. S. 41-50.*

2. Batalova G.A., Starikov V.A. *Kartofel: proizvodstvo, sorta i semenovodstvo // Agrarnaya nauka Evro-Severo-Vostoka. 2009. №3. S. 4-8.*

3. Dolzhenko, V.I., Suhoruchenko G.I. *Assortiment himicheskikh sredstv zaschityi rasteniy novogo pokoleniya. SPb, 2009, 81 s.*

4. Zyikin, A.G. *Tli - perenoschiki virusov kartofelya. L.: Kolos, 1970. 71 s.*

5. Malyavko A.A., Torikov V.E. *Belous N.M. Adaptatsiya innovatsionnyih priemov v tehnologii vozde-lyivaniya kartofelya // Vestnik BGAU № (71). 2019. S. 12-13.*

6. Torikov V.E. *Metodicheskie rekomendatsii po mikroklonalnomu razmnzheniyu i tehnologi-yam vyiraschivaniya mini-klubney kartofelya. Bryansk: Izdatelstvo Bryanskoo GAU, 2018. 90 s.*

7. Sintsova N. F., Sergeeva Z. F., Osipova T. A. *Dinamika leta tley – perenoschikov virusnyih bolezney kartofelya //Metodyi i tehnologii v seleksii rasteniy i rastenievodstve: shkola molodyih uchenyih po ekologo-genetich. osnovam sev. rastenievodstva v ramkah III Mezhdunar. nauch.-prakt. konf., 4–5 apr. 2017 g. / Feder. agentstvo nauch. org. Zonal. nauch.-issled. in-t selskogo hoz-va Severo-Vostoka im. N. V. Rudnitskogo. Kirov, 2017. S. 148–152.*

8. Fedorova, Yu.L. *Povyishenie effektivnosti proizvodstva semennogo kartofelya putem optimizatsii tkanevoy tehnologii v usloviyah Severo – Zapadnoy zonyi RF. Dis. na soisk. uch. st. d. s.-h. n. Veliki Luki,- 2011 - 397 s.*

9. Torikov, V.E., Melnikova, O.V. *Proizvodstvo produktii rastenievodstva: Uchebnoe posobie. 2-e izd., ispr. - SPb.: Izdatelstvo «Lan», 2017. 512 s.*

10. Torikov, V.E., Kotikov M.V. *Vozdeyivanie kartofelya na semennyie, prodovolstvennyie i teh-nicheskie tseli: monografiya. Bryansk: Izdatelstvo Bryanskogo GAU. 2018. 110 s.*

11. Remaudiere, G., Fernandez M. V. S. *Claves de pulgones alados de la region mediterranea. Monteleon : Universidad de Leon., 1990. – 208 p.*

12. AHDB Potatoes. *Virus management in seed potatoes. Scottish Aphid-Borne Virus Working Group. – 2015. – P. 1–6.*

13. Berim M.N. *Aphids on potatoes // Protection of potatoes. - 2016. - № 2. - P. 13-15.*

14. Berim M.N. *Aphid pests of potatoes // Protection of potatoes. - 2017. - № 1. - P. 30-34.*

15. <http://www.bryanskobl.ru/news/2016/09/07/5309> (www.bryanskobl.ru - Urozhay 2016: V Bryanskoy oblasti idet uborka kartofelya, 2016.

**ПРОБЛЕМА РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ
И ИХ ВЛИЯНИЕ НА РЕЖИМ ОРОШЕНИЯ И УРОЖАЙНОСТЬ**

*The Problem of Hydrometeorological Factors Distribution
and their Influence on Irrigation Regime and Productivity*

Ториков В.Е., д-р с.-х. наук, профессор

Байдакова Е.В., канд. техн. наук, доцент, elena_baydakova@mail.ru

Капошко Н.А., аспирант кафедры агрономии, селекции и семеноводства, natalya.kaposhko@yandex.ru

Torikov V.E., Baidakova E.V., Kaposhko N.A.

ФГБОУ ВО «Брянский государственный аграрный университет»

Bryansk State Agrarian University

Реферат Решением проблем, связанных с улучшением качества почв и купированием дегра-
дационных процессов, является возрождение и полномасштабное использование комплексной мели-
орации земель. Основным водопотребителем в агропромышленном комплексе нашей страны являет-
ся орошение. В перспективе, согласно «Водной стратегии Российской Федерации на период до 2020
года», предполагается существенно увеличить объем использования водных ресурсов – до 20 км³ в
год и более. В сельскохозяйственной практике выделяют два основных способа использования мест-
ного стока: перевод поверхностного стока в почвенную влагу с помощью различных агротехнических
и мелиоративных приемов; аккумуляирование стока созданием регулирующих емкостей с последую-
щим применением его для лиманного и регулярного орошения. Об устаревших технологиях ороше-
ния земель сельскохозяйственного назначения, когда использовалась вода, аккумуляированная в пру-
дах и малых водохранилищах, можно сказать следующее: большинство таких участков, впрочем как
и прудов, строилось хозяйственным способом в советские годы, без детального изучения водного
бассейна территории и проектов на оросительную систему. Кроме того, технические средства для
забора, транспортировки и орошения не всегда соответствовали потребностям, при поливе в основ-
ном применялись поверхностные способы с завышенными поливными нормами, не учитывался весь
комплекс почвенных, гидрологических и других показателей. Оросительные системы нового поколе-
ния должны быть основаны на блочно-модульной компоновке внутривозвращенной оросительной
сети. Переход на такой принцип компоновки сети позволит уменьшить общую потребность в строи-
тельных материалах на 40–50%, при строительстве закрытой оросительной системы сократить по-
требность в земляных и монтажных работах на 30–40%, улучшить условия по уходу и ремонту за
счет размещения значительной части закрытой сети на поверхности поля. С хозяйственной точки
зрения целесообразно не стабильное орошение отдельных участков, а мобильное орошение с подачей
воды для полива на те площади, где можно получить от орошения наибольший выход дополнитель-
ной продукции на каждый затраченный кубометр оросительной воды, и для тех культур, которые в
той или иной период более всего нуждаются в поливах. С учетом изменчивой обеспеченности водо-
источников на местном стоке в севооборотах следует предусматривать определенный набор засухо-
устойчивых и влаголюбивых культур с режимом орошения, обеспечивающим водосбережение и со-
хранение высоких уровней почвенного плодородия.

Abstract. *The solution to the problems connected with improving soil quality and stopping degrada-
tion processes is the revival and full-scale use of integrated land reclamation. The major water consumption
in the agro-industrial complex of our country is due to irrigation. In the future, according to the "Water
strategy of the Russian Federation for the period up to 2020", it is expected to significantly increase the vol-
ume of water resources use, up to 20 km³ per year or more. In agricultural practice there are two main ways
of using local runoff: transferring surface flow into soil moisture by means of various agrotechnical and re-
clamation techniques; and accumulating the runoff by creation of regulating tanks with its subsequent appli-
cation for estuary and regular irrigation. The following can be said about the outdated irrigation technolo-
gies of agricultural lands, when people used the water accumulated in ponds and small reservoirs: in the
Soviet years most of such sites, as well as ponds, were built by economic means, without a detailed study of
the water basin of the territory and projects for the irrigation system. In addition, the technical means for
intake, transportation and irrigation did not always meet the needs. When watering surface methods with
high irrigation standards were mainly used, the whole complex of soil, hydrological and other indicators
was not taken into account. Irrigation systems of the new generation should be based on a block-modular*

layout of the on-farm irrigation network. The changeover to this principle of network layout will make it possible to lessen the overall need for building materials by 40-50%, during the construction of the closed irrigation system to reduce the need for excavation and installation work by 30-40%, to improve the conditions for maintenance and repair by placing a significant part of the closed network on the surface of the field. From an economic point of view, it is advisable to carry out not stable irrigation of individual plots, but mobile irrigation with water supply for irrigation to those areas where it is possible to obtain the greatest yield of additional products for each spent cubic meter of irrigation water, and for the crops being most in need of watering in one period or another. Taking into account the variable availability of water sources at the local runoff in crop rotations, a certain set of drought-resistant and hygrophilous crops with an irrigation regime ensuring water conservation and preservation of high levels of soil fertility should be provided.

Ключевые слова: орошение земель, режим орошения, график полива, влагоемкость.

Keywords: land-reclamation, irrigation regime, irrigation schedule, water-holding capacity.

Введение. Значительная часть земель страны отведена под сельскохозяйственные угодья. Они располагаются в районах с различными природными условиями, которые часто не обеспечивают одновременного наличия и оптимального соотношения всех факторов, необходимых для жизни растений.

Проблема сохранения и повышения плодородия почв становится все более актуальной в связи с резким ухудшением их состояния, все возрастающей антропогенной деградацией. Вследствие очень высокой степени распаханности почв, а также лимитированности возможностей расширения сельскохозяйственных угодий дальнейшее развитие земледелия в стране определяется совершенствованием его структуры и более широким использованием инновационных, ресурсосберегающих технологий и систем комплексной мелиорации, которые в совокупности должны обеспечивать повышение плодородия почв, что в свою очередь обеспечивает продовольственную безопасность нашей страны.

В России более 70% всех сельскохозяйственных угодий расположены в зонах недостаточного или неустойчивого естественного увлажнения, а в степной и сухостепной зонах, соответственно, каждый третий и второй годы являются засушливыми. Выход продукции с орошаемого гектара в 2–5 раз выше, чем с богарного, а производительность труда, эффективность использования природных и материально-технических ресурсов, в том числе удобрений, увеличивается в 2–3 раза.

Орошаемые земли, составляя менее 5% площади пашни, дают от 10% до 20% всего урожая. В настоящее время, более 80% овощей, 20% кормов и весь рис производятся на орошаемых землях.

Мировой и отечественный опыт научно-производственной деятельности в отрасли мелиорации и водного хозяйства показывает, что за счет совершенствования методологии планирования водопользования эффективность орошения может быть повышена на 40...50%, поэтому главной задачей при эксплуатации гидромелиоративных систем является точное нормирование водопотребления сельскохозяйственных культур и рациональное управление водными ресурсами при проведении поливов.

В России и за рубежом существует множество разнообразных информационных систем и моделей планирования орошения, точность которых зависит как от качества компьютерной техники, так и от того, насколько комплекс применяемых моделей адекватен процессам, происходящим на полях в конкретных почвенно-климатических условиях.

Нормирование орошения проводится с применением метода водного баланса, динамика элементов которого определяется большим количеством вероятностных гидрометеорологических и технологических факторов, подчиняется нелинейным и циклическим закономерностям распределения. Радиационный баланс, испаряемость, осадки, температура, влажность воздуха, почвенные влагозапасы значительно изменяются в пространстве и во времени, а их изменчивость, в свою очередь, оказывает сильное влияние на режим орошения и урожайность сельскохозяйственных культур, величину суммарного испарения, поверхностного стока и инфильтрации.

Количественные показатели изменчивости климата, включая их сезонное распределение, до сих пор еще слабо изучены, в связи с чем определение закономерностей пространственно-временного распределения гидрометеорологических факторов в разных природно-климатических зонах является актуальной проблемой.

Только разработка методов расчета, использующих комплексную информацию о метеорологических, почвенных, гидрогеологических условиях, биологических особенностях сельскохозяйственных культур, влажности почвы в сочетании с применением закономерностей статистического анализа для оценки характера пространственно-временной изменчивости гидрометеорологических факторов, может служить научной базой для проектирования оросительных систем и оперативного управления поливами, обеспечивающей высокую эффективность и экологическую безопасность тех-

нологий орошения.

Для учета вероятностных гидрометеорологических и технологических факторов в режиме орошения нами были проведены исследования, и разработан оптимальный режим орошения на примере полива сахарной свеклы.

выявление оптимального режима орошения на примере сахарной свеклы (Зависимость урожайности сахарной свеклы от погодных условий)

Сахарная свекла – одна из важнейших сельскохозяйственных культур в ряде стран мира, где она является основным источником сахара и субпродуктов.

Достаточно высокая зависимость урожайности сахарной свеклы от погодных условий и плодородия почв не может не требовать гибкости агротехнических мероприятий, особенно в условиях ставшего очевидным изменения климата.

Привязанность зоны возделывания сахарной свеклы к центрам переработки обусловила ряд практических задач, связанных с адаптацией технологии возделывания данной культуры к негативным проявлениям изменения климата.

Усиление водной и ветровой эрозии, связанное с неравномерным выпадением осадков в весенние и летние месяцы, а также сочетанием засушливых и сильно обводненных периодов, способствует проявлению изреженности посевов, на почвах, занятых под возделывание сахарной свеклы, негативно влияет на урожайность данной культуры, приводит к повреждению ботвы частицами песка во время пыльных бурь, выдуванию или смыву семян сахарной свеклы. Ежегодно повторяющиеся в весенний период пыльные бури приводят к задуванию (выдуванию) до 5–7%, иногда 9–11% посевных площадей, более 15–20% площадей повреждаются частично.

Снизить проявление эрозионных процессов возможно путем создания оптимальных агрофизических свойств почвы. Агрофизическая характеристика почв является одной из важнейших составляющих оценки их плодородия и экологического состояния. В агроландшафтах реальными агрофизическими факторами плодородия являются физические свойства, водный и воздушный режимы почв, которые при одинаковом гранулометрическом составе могут варьировать в достаточно широком диапазоне даже в пределах одного сельскохозяйственного поля. Развитие, и, в конечном итоге, продуктивность сельскохозяйственных культур зачастую определяется агрофизическими свойствами пахотного горизонта почвы, которые в совокупности с другими факторами могут лимитировать урожайность. Сахарная свекла в этом отношении не является исключением, оставаясь одним из самых требовательных к условиям произрастания культурных растений.

При разработке технологии возделывания сахарной свеклы учитывается целый комплекс параметров почвенного плодородия, который нуждается в постоянной корректировке для достижения максимальной урожайности.

Наиболее простой и эффективный способ регулирования агрофизических свойств почв – применение различных обработок почвы. При этом достигаются не только оптимальные параметры плодородия, но и повышается устойчивость почв к проявлению эрозионных процессов за счет создания водопрочной структуры.

составление оптимального режима орошения

Интенсификация использования орошаемых земель – одна из важнейших и довольно сложных задач в сельскохозяйственном производстве. Дальнейшее развитие орошения требует принципиально нового подхода к организации производства, планированию специализации и перевода ее на современную индустриальную основу.

В настоящих исследованиях использованы погодные условия, представленные Брасовской метеостанцией за 1971-1978 годы. Для расчета взяты данные 1976 года, как самого засушливого за рассматриваемый период.

Территория Брасовского района входит в зону умеренного увлажнения с теплым летом и умеренно холодной зимой. Среднегодовая температура воздуха колеблется от +4,5° до +5,9°. Зима продолжается в среднем 155 дней. Устойчивый снеговой покров образуется в конце ноября или в начале декабря, держится в среднем 100—120 дней и достигает в конце февраля максимальной толщины 20—40 см.

В атмосферной циркуляции преобладает западный перенос с Атлантического океана, для которого характерна частая смена волн теплого и холодного воздуха. Началом весны принято считать то время, когда среднесуточная температура воздуха становится выше +5 °С (обычно около 8—15 апреля), однако даже в мае ещё возможны заморозки.

Среднегодовое количество осадков в пределах от 560 до 640 мм. Продолжительность вегетационного периода составляет 180-200 суток. Почва - светло-каштановая, по механическому составу

дерново-подзолистая.

В настоящее время в сельском хозяйстве РФ используются круговые дождевальные машины производства зарубежных компаний Bauer, Reinke, Valley, T-L.

От технических характеристик поливочной техники в значительной степени зависит производительность труда на поливе, объем планировочных работ, а также урожайность сельскохозяйственных культур и др.

Настоящие исследования по оптимизации полива сахарной свеклы проведены с использованием дождевальной машины T-L ULTRA.

Строительство крупных оросительных систем в Брасовском районе открывает большие возможности для расширения посевов и получения урожаев не только зерновых и кормовых культур, но и сахарной свеклы. В условиях средней и удовлетворительной обеспеченности почв влагой, недостаточности сведений о режиме орошения сахарной свеклы на местном стоке был проведен комплексный опыт по выявлению оптимального способа полива на протяжении всего вегетационного периода.

На полученных графиках показан режим орошения с учетом испарения влаги из почвы и выпавших атмосферных осадков.

В первом случае график поливов строим максимально приближенным к пределу пропускной влагоемкости ($W_{\text{пнв}}$). За все время наблюдения осадков выпало 322 мм, и, в свою очередь, дождевальной машиной совершен полив в 462 мм. Во время выпадения осадков необходимость совершения поливов снижается в определенные декады вегетационного периода. От чего можно сделать вывод о том, что большая часть осадков уходит в сброс.

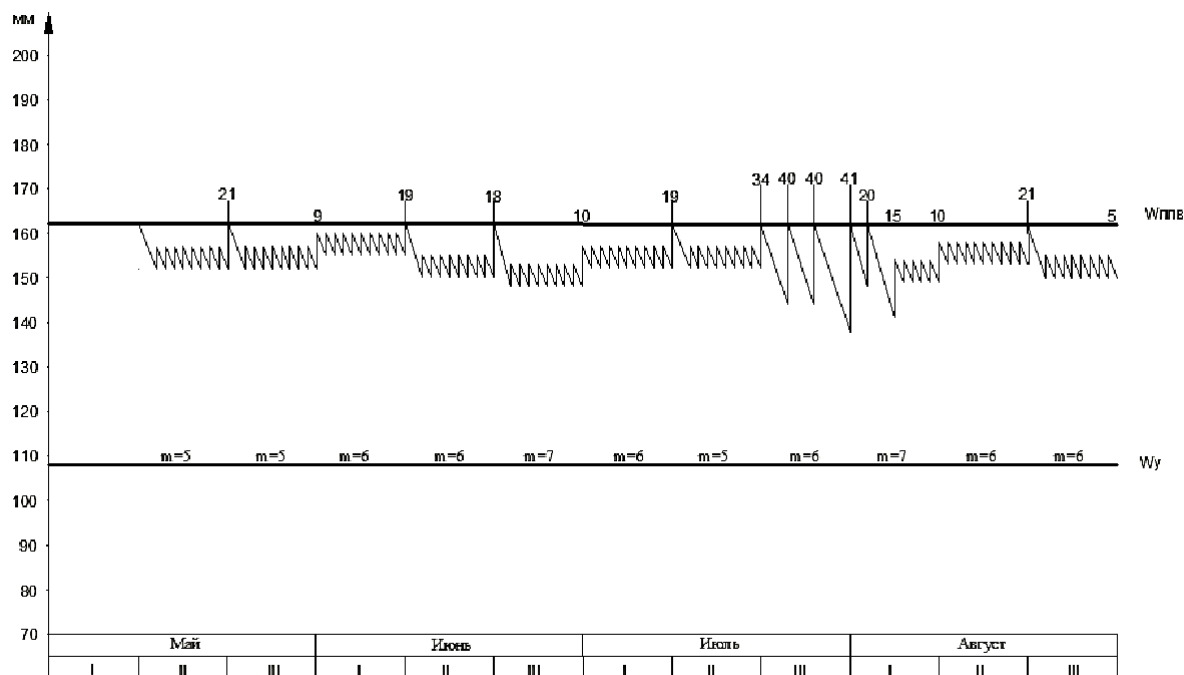


Рисунок 1 - Режим орошения сахарной свеклы при поддержании влажности вблизи $W_{\text{пнв}}$.

Цифры над линией $W_{\text{пнв}}$ характеризуют количество выпавших осадков в мм

Второй график строится в пределах между $W_{\text{пнв}}$ и влажностью угнетения (W_y). Количество осадков, в этом случае, не меняется – 322 мм, но дождевальной машиной совершен полив в 392 мм, что значительно меньше, нежели в первом случае. Следовательно, и осадков в сброс ушло меньше – 89 мм.

Аналогично, третий график строим максимально приближенным к влажности угнетения. В этом случае дождевальной машиной совершен полив в 329 мм. В сброс ушло 34 мм, остальные осадки за вегетационный период использовались растениями.

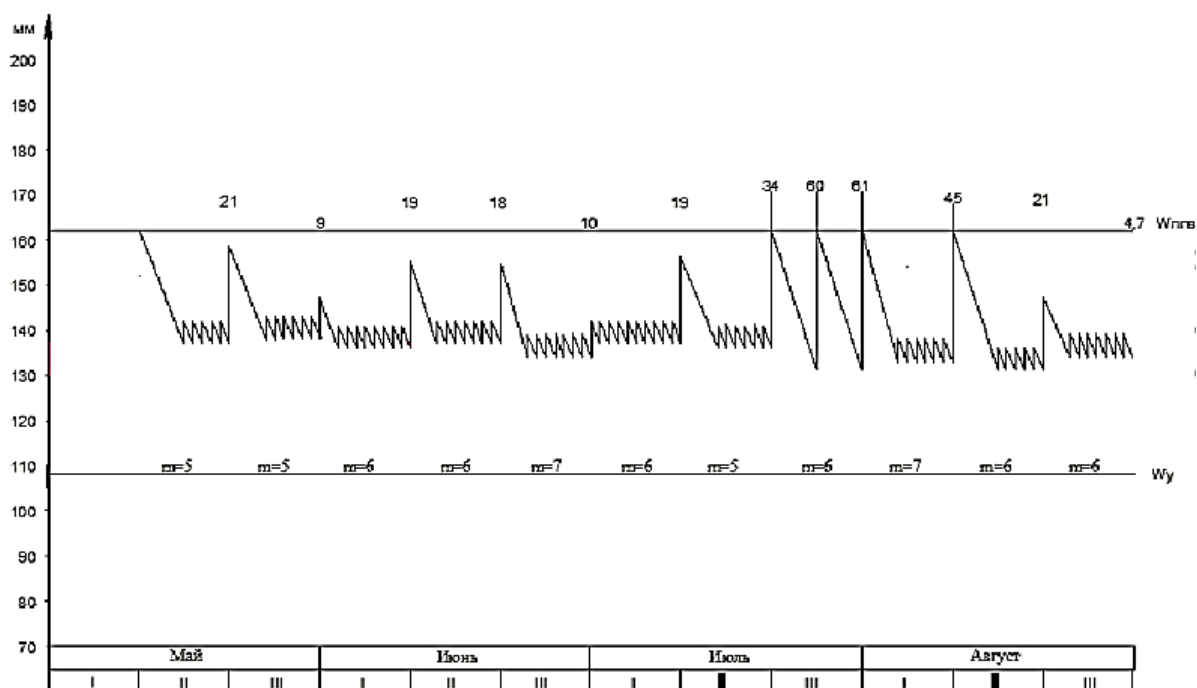


Рисунок 2 - Режим орошения сахарной свеклы в пределах между $W_{пгв}$ и W_y . Цифры над линией $W_{пгв}$ характеризуют количество выпавших осадков в мм

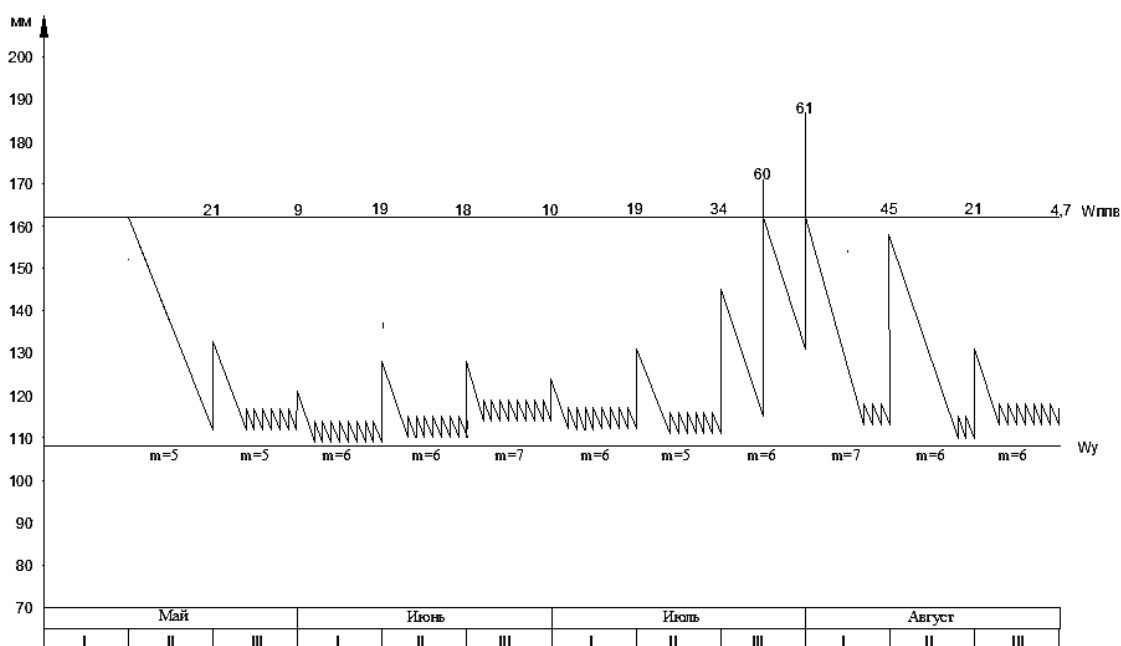


Рисунок 3 Режим орошения сахарной свеклы вблизи W_y . Цифры над линией $W_{пгв}$ характеризуют количество выпавших осадков в мм

Выводы

Анализ построенных графиков показывает что:

- первый режим орошения не приемлем в использовании, так как большая часть осадков уходит в сброс;
- второй режим также не пригоден, так как при нем осадков в сброс ушло около 89 мм;
- при третьем режиме орошения в сброс ушло 34 мм, остальные осадки за вегетационный период использовались растениями, следовательно этот режим и можно считать наиболее оптимальным.

Настоящие исследования позволяют выявить оптимальный вариант полива с небольшим сбросом воды за пределы корнеобитаемого слоя.

Библиографический список

1. Мелиоративная история Брянщины. Люди и дела / В.Ф. Василенков, С.В. Василенков, Е.В. Байдакова, Б.Д. Муравьев, М.Ф. Ковалев, П.И. Евсеев. Брянск, 2018.
2. Природообустройство Полесья: коллектив. моногр. Кн. 4. Т. 1 / М.Н. Абадонова, Л.Н. Анищенко, Л.М. Ахромеев., Е.В. Байдакова, Н.М. Белоус, А.Д. Булохов, В.Ф. Василенков, С.В. Василенков. В.Т. Демихов, Ю.А. Ключев, Г.В. Лобанов, О.В. Мельникова, Н.Н. Панасенко, С.Н. Поцепай, И.Л. Прокофьев, Е.В. Просяников, Ю.А. Семенищенков, М.В. Семышев, В.Е. Ториков, А.В. Харин и др. Рязань, 2019.
3. Система капельного орошения на землях Брянского аграрного университета / Н.М. Белоус, В.Е. Ториков, В.Ф. Василенков, С.В. Василенков, Е.В. Байдакова, Я.А. Аксёнов // Вестник Брянской ГСХА. 2017. № 4 (62). С. 16-24.
4. Определение поливных норм и продолжительности межполивных периодов на основе метода неопределённых множителей Лагранжа / С.В. Василенков, В.Ф. Василенков, Е.В. Байдакова, Я.А. Аксёнов // Повышение эффективности использования мелиорируемых земель: сб. мат. нац. науч.-производ. конф. Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2019. С. 8-18.
5. Повышение эффективности оросительных систем Брянской области с использованием современных технических средств орошения: отчет о НИР / Е.В. Байдакова, В.Ф. Василенков, С.В. Василенков, О.Н. Дёмина, Л.А. Зверева, Н.А. Вerezубова, А.И. Дунаев, Н.В. Каничева, В.Н. Кривоускова. Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2019. 2018.
6. Опыт организации рационального использования земель сельскохозяйственного назначения в крупных агрохолдингах Брянской области / В.Е. Ториков, Е.П. Чирков, Н.А. Соколов, Е.Я. Лебедко, О.М. Михайлов, Т.В. Иванюга. Брянск, 2014.
7. Дьяченко О.В., Бельченко С.А., Белоус И.Н. Материально-техническая база сельского хозяйства - основа развития аграрного сектора России (на примере Брянской области) // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. 2016. № 6. С. 27-31.

References

1. *Ameliorative history of the Bryansk region. People and businesses / V.F. Vasilenkov, S.V. Vasilenkov, E.V. Baidakova, B.D. Muraviev, M.F. Kovalev, P.I. Evseev. Bryansk, 2018.*
2. *Environmental engineering of Polesie: the collective. monograph. Book 4. Vol.1/ M..N. Abadonova, L.N. Anishchenko, L.M. Akhromeev, E.V. Baidakova, N.M. Belous, A.D. Bulokhov, V.F. Vasilenkov, S.V. Vasilenkov. V.T Demikhov, Yu.A. Klyuev, G.V. Lobanov, O.V. Melnikova, N.N. Panasenko, S.N. Potsepai, I.L. Prokofiev, E.V. Prosyannikov, Yu.A. Semenishchenkov, M.V. Semyshev, V.E. Torikov, A.V. Kharin et al. Ryazan, 2019.*
3. *The system of trickle irrigation on the lands of the Bryansk Agrarian University / N.M. Belous, V.E. Torikov, V.F. Vasilenkov, S.V. Vasilenkov, E.V. Baidakova, Ya.A. Aksenov // Bulletin of the Bryansk State Agricultural Academy. 2017. № 4 (62). Pp. 16-24.*
4. *The definition of irrigation norms and duration of irrigation interval periods based on the method of indeterminate Lagrange multipliers / S.V. Vasilenkov, V.F. Vasilenkov, E.V. Baidakova, Ya.A. Aksenov // Improving the efficiency of using the reclaimed lands: Proceedings of the National scientific-production conference. Bryansk: Publishing house of the Bryansk State Agrarian University, 2019. Pp. 8-18.*
5. *Improving the efficiency of irrigation systems of the Bryansk region using modern technical means of irrigation: research report/ E.V. Baidakova, V.F. Vasilenkov, S.V. Vasilenkov, O.N. Demina, L.A. Zverev, N.A. Verezubova, A.I. Dunaev, N.V. Kanicheva, V.N. Krovopuskova. Publishing house of Bryansk State Agricultural Academy, 2019.*
6. *The management practices of agricultural lands rational use in large agricultural holdings of the Bryansk region / V.E. Torikov, E.P. Chirkov, N.A. Sokolov, E.Ya. Lebedko, O.M. Mikhailov, T.V. Ivanyuga. Bryansk, 2014.*
7. *Dyachenko O.V., Belchenko S.A., Belous I.N. Material and technical base of agriculture as a development basis of the Russian agricultural sector (on the example of the Bryansk region) // Economics of agricultural and processing enterprises. 2016. №6. Pp. 27-31.*

О ПРОИЗВОДСТВЕ МОЛОКА В ЧАСТНОМ СЕКТОРЕ НА ТЕРРИТОРИИ РАДИОАКТИВНОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ

Milk Production in the Private Sector of the Contaminated Areas

Карпенко А.Ф., д-р с.-х. наук, доцент, ведущий научный сотрудник
Karpenko A.F.

ГНУ «Институт радиобиологии НАН Беларуси»
Institute of Radiobiology of the NAS of Belarus

Реферат. В настоящее время на загрязненной радионуклидами территории Гомельщины одним из основных продуктов определяющих формирование доз внутреннего облучения населения продолжает оставаться молоко, производимое и потребляемое в личных подсобных хозяйствах (ЛПХ). Анализ результатов радиационного контроля молока в частном секторе восьми загрязненных районов Гомельской области, за период 2015-2018 годов, указывает на положительную тенденцию, наблюдаемую в отношении среднего по всем районам содержания ^{137}Cs в молоке. За период с 2015 по 2018 годы данный показатель уменьшился на 3,9 Бк/л или на 32,2 %, с 12,1 до 8,2 Бк/л. Также уменьшилось количество проб молока с превышением республиканских допустимых уровней (РДУ) с 14 в 2015 году до 4 в 2018 году. Однако наличие проб молока с содержанием ^{137}Cs выше РДУ свидетельствует о необходимости радиологического контроля организации кормления домашних животных на загрязненной территории. Цель научных исследований заключалась в определении возможностей производства в ЛПХ молока соответствующего санитарно-гигиеническим нормативам по радиологическим показателям в отдаленный период после аварии на ЧАЭС. Представлены результаты исследований основных компонентов типовых рационов продуктивных животных, сведения о поголовье коров и коз в регионе, загрязнении ^{137}Cs производящегося в ЛПХ молока. Установлено, что на территории радиоактивного загрязнения Гомельского региона для получения молока в частном секторе в пределах РДУ плотность загрязнения территории должна быть для коров ^{137}Cs не более 26,1 Ки/км², ^{90}Sr не более 0,2 Ки/км² и для коз – соответственно 22,4 Ки/км² и 0,12 Ки/км².

Abstract. Currently in the contaminated areas of the Gomel region milk produced by personal farm holdings is still remaining one of the major products determining internal radiation doses of the population. According to results of milk radiation control in the private sector of eight Gomel-region districts performed in 2015–2018, a positive trend is observed with regard to the overall mean concentration value of ^{137}Cs in milk. During that period, the value lowered by 3.9 Bq/l, or 32.2%, from 12.1 to 8.2 Bq/l. The number of milk samples with the exceeded Republican Permissible Levels (RPLs) reduced as well from 14 samples in 2015 to only 4 in 2018. Although the occasional occurrence of milk samples with ^{137}Cs concentrations above RPLs signifies a persisting need to prolong and maintain radiological control of existing animal feeding systems on the contaminated territories. The objective of this research is to determine the possibilities ensuring milk production in personal farms in line with the radiological sanitary and hygiene regulations in the long term after the Chernobyl accident. The paper presents the study results of the main components of the typical feed rations, the description and characteristics of the locally raised cattle, the livestock population of cows and goats, ^{137}Cs contamination values of the milk produced in the private sector. It has been established that, in order to ensure the RPLs quality of the milk produced in the private sector of the contaminated Gomel-region areas, the contamination density should not exceed 26.1 Ci/km² of ^{137}Cs and 0.2 Ci/km² of ^{90}Sr for cows pastures, and 22.4 Ci/km² and 0.12 Ci/km² for goats grazing areas, respectively.

Ключевые слова: радионуклиды, плотность загрязнения, молоко, частный сектор.

Keywords: radionuclides, contamination density, milk, private sector.

Введение. Катастрофа на Чернобыльской АЭС привела к масштабному радионуклидному загрязнению сельскохозяйственных угодий, как на территории Российской Федерации, так и в Республике Беларусь. В Беларуси в настоящее время государственная политика по отношению к территории, подвергшейся радиоактивному загрязнению, определена как реабилитационная. Реабилитация рассматривается как процесс совершенствования условий проживания населения и ведения хозяйственной деятельности на территории радиоактивного загрязнения с целью получения нормативной продукции и, как следствие, снижения радиационных нагрузок [1, 2, 3].

В частном секторе критерием прекращения проведения реабилитационных мероприятий ра-

диалогического направления является достижение величины годовой эффективной дозы уровня вмешательства 0,1 мЗв в соответствии с Законом Республики Беларусь «О социальной защите граждан, пострадавших от катастрофы на Чернобыльской АЭС» и производства основных продуктов питания, отвечающих требованиям действующих допустимых уровней содержания радионуклидов [4].

Исходя из этого, радиационная защита населения на современном этапе развития послеаварийной ситуации реализуется путём нормирования основных дозовых пределов, реализации системы обоснованных мер в среде сельскохозяйственных технологий и производства, направленных на снижение содержания нормируемых радионуклидов в местной растениеводческой и животноводческой продукции, включая рекомендации по ведению личных приусадебных хозяйств.

Одним из источников, формирующих «коллективную дозу» внутреннего облучения, являются продукты питания и особенно потребление коровьего и козьего молока. Серьезную радиологическую проблему представляет производство молока в личных подсобных хозяйствах. В первые годы после аварии концентрация ^{137}Cs в молоке коров частных хозяйств была в 40-80 раз выше, чем в молоке коров общественного стада. Однако в последующие годы, благодаря осуществлению защитных мер, этот показатель снизился до 3-5 раз [5, 6].

Тем не менее, и в настоящее время одним из основных продуктов, определяющих формирование доз внутреннего облучения, является молоко, производимое и потребляемое в ЛПХ. Согласно республиканских санитарно-гигиенических требований содержание ^{137}Cs в молоке не должно превышать 100 Бк/л, что гарантирует формирование дозы внутреннего облучения не выше 0,4-0,5 мЗв/год при условии традиционного уровня его потребления в Беларуси [7].

Целью работы являлось определение условий и возможностей производства в частном секторе молока, соответствующего санитарно-гигиеническим нормативам, на радиоактивно загрязненных территориях Гомельской области.

Материал и методы исследований. Для оценки современной радиэкологической обстановки в восьми наиболее загрязненных районах Гомельской области проведен сбор, обобщение и анализ данных по плотности загрязнения кормовых угодий, основных компонентах рационов продуктивных животных, а также сведения о поголовье коров и коз в населенных пунктах, загрязнении ^{137}Cs производящегося в ЛПХ молока.

Результаты исследований и их обсуждение. Подсчёт поголовья животных, на начало 2019 года, в частном секторе восьми наиболее загрязненных районах Гомельской области показал, что в данной категории хозяйств содержалось 22864 голов крупных и мелких видов домашних животных. Среди них поголовье крупного рогатого скота составило 2722 голов или 11,9%, поголовье коз – 2221 голов или 9,7%. В структуре поголовья крупного рогатого скота молочные коровы имели самый высокий удельный вес равный 72,7 %. Наблюдения за количеством производимого молока свидетельствуют, что при надое 4,5-5 тыс. кг молока за лактацию от одной коровы, от 1979 голов коров в ЛПХ этих районов за год производится 8,9– 9,9 тыс. т молока. При среднем содержании в 1 л, например в 2018 году, 8,2 Бк ^{137}Cs с указанным количеством молока выносятся от 73 до 81 тыс. кБк данного радионуклида.

В последние годы, в ЛПХ, увеличивается количество производимого молока от молочных коз. Анализ козьего поголовья свидетельствует, что в его структуре молочные козы составляют около 70% или примерно 1550 голов в восьми районах Гомельской области. Средняя продуктивность молочных коз у населения колеблется около 600 кг молока за год, следовательно, всем поголовьем молочных коз производится около 930 т молока. Как правило, у сельского населения козы выпасаются вместе с коровами и потребляют те же корма в зимний период, что и крупный рогатый скот. Однако, поступление ^{137}Cs из рациона в молоко коз в 10 раз выше, чем у коров, что составляло в 2018 году около 82 Бк/л. Отсюда в производимом молоке коз в восьми районах Гомельской области вынос ^{137}Cs находится на уровне 76,3 тыс. кБк. Сопоставив содержание ^{137}Cs в производимом молоке коров и коз видно, что оно примерно одинаково. И это несмотря на то, что количество производимого молока коз значительно меньше, чем молока коров. Из этого вытекает, что организации кормления молочных коз в ЛПХ, с целью получения молока с более низким содержанием ^{137}Cs , следует уделять самое серьёзное внимание.

Анализ результатов радиационного контроля молока в ЛПХ загрязненных районов Гомельской области, за период 2015-2018 годов, указывает на положительную тенденцию, наблюдаемую в отношении среднего по всем районам содержания ^{137}Cs в молоке. За четырёхлетний промежуток времени данный показатель уменьшился на 3,9 Бк/л или на 32,2%, с 12,1 до 8,2 Бк/л. Также уменьшилось количество проб молока с превышением РДУ с 14 в 2015 году до 4 в 2018 году. Вместе с тем, если в 2017 году проб молока с содержанием ^{137}Cs выше РДУ не установлено, то в 2018 году таких было

обнаружено 4 пробы, что свидетельствует о необходимости радиологического контроля организации кормления домашних животных на загрязненной территории.

Отправными точками прогнозирования возможности производства продуктов питания, получаемых в личных подсобных хозяйствах, соответствующих нормативным требованиям по содержанию радионуклидов, являются коэффициенты перехода (КП) радионуклидов из рациона в продукцию, который рассчитывается как отношение содержания радионуклида в молоке (Бк/кг) к его содержанию в суточном рационе (Бк/сутки). Согласно требованиям РДУ-99 содержание ^{137}Cs в цельномолочной продукции не должно превышать 100 Бк/л, ^{90}Sr – 3,7 Бк/л. В Республике Беларусь для прогнозирования получения коровьего молока в пределах РДУ принято консервативное значение КП ^{137}Cs равное 1% и ^{90}Sr – 0,14%. На основании вышеуказанного установлено предельно допустимое содержание радионуклидов в рационе коров и которое для ^{137}Cs равно 10 кБк/сутки, для ^{90}Sr – 2,6 кБк/сутки.

В отношении молока коз установлено, что радионуклиды из рационов в их молоко поступают в больших количествах, чем в молоко коров. Переход ^{137}Cs в 1 л молока коз составляет в среднем 10%, ^{90}Sr – 2% от их содержания в рационе. Следовательно, для получения молока коз в пределах требования РДУ-99, предельное содержание ^{137}Cs в рационе коз не должно превышать 1 кБк и ^{90}Sr – 0,185 кБк.

В сравнении с промышленным животноводством в ЛПХ кормление домашних животных имеет существенные отличия. В ЛПХ практически не скармливаются полноценные комбикорма заводского изготовления, не заготавливаются и не используются силос и сенаж. В летний период преобладает выпас молочного скота с овощно-концентратной подкормкой, в зимний период – скармливание в достаточном количестве сена, яровой соломы, корнеплодов и концентратов из местной муки. Один из наиболее типичных рационов молочных коров в летне-пастбищный период в ЛПХ приведен в таблице 1. Он состоит из зеленой массы сеяных многолетних злаково-бобовых трав и муки из озимого тритикале или ячменя, выращенных на дерново-подзолистой песчаной почве с уровнем кислотности pH 5,1-5,5 и содержанием обменного калия 141-200 мг/кг почвы. При плотности загрязнения 1 Ки/км² коэффициенты перехода ^{137}Cs из почвы в пастбищную траву в среднем составляют 0,17 и зерно ячменя или тритикале 0,05, ^{90}Sr – соответственно 6,1 и 1,5 Бк/кг:кБк/м².

Таблица 1 – Рацион кормления молочных коров в ЛПХ в летне-пастбищный период (живая масса коров 550 кг, надой молока 20 кг)

Корм	Количество, кг	К.ед	КП радионуклидов в звене почва-корм		Содержание радионуклидов в кормах при плотности загрязнения 1 Ки/км ² , Бк	
			^{137}Cs	^{90}Sr	^{137}Cs	^{90}Sr
Пастбищная трава	60	10,2	0,17	6,1	377,0	13542,0
Мука (ячмень, тритикале)	3	3,5	0,05	1,5	5,6	166,5

Общее содержание ^{137}Cs в таком рационе коров составляет 382,6 Бк, ^{90}Sr – 13708,5 Бк. Из указанного рациона в 1 л молока коров переходит около 3,8 Бк ^{137}Cs и 19,19 Бк ^{90}Sr . При содержании коров на данном рационе и для получения молока в пределах РДУ плотность загрязнения территории должна быть не более 26,1 Ки/км² (10000 : 382,6) по ^{137}Cs и 0,2 Ки/км² (2600 : 13708,5) по ^{90}Sr .

Рацион молочных коз при выпасе на пастбище вместе с корами включает около 7 кг пастбищной травы и в виде подкормки 0,3 кг муки. Общее поступление в составе кормов рациона ^{137}Cs достигает 44,6 Бк и 1596,5 Бк стронция-90 при плотности загрязнения почвы 1 Ки/км². Следовательно, для получения молока коз в пределах требований РДУ плотность загрязнения пастбища не должна быть выше 22,4 Ки/км² и 0,12 Ки/км² соответственно ^{137}Cs и ^{90}Sr .

В зимне-стойловый период в ЛПХ молочных коров и коз преимущественно кормят сеном, заготовленным из сеяных злаково-бобовых трав, мукой из собственного зерна, корнеклубнеплодами, мелким картофелем. В таблице 2 представлен рацион кормления молочных коров, состоящий из сена, соломы, муки и свеклы (картофель). Содержание радионуклидов в рационе коров при плотности загрязнения 1 Ки/км² достигает 378,9 Бк/сутки ^{137}Cs и 13490,2 Бк/сутки ^{90}Sr . При данном составе рациона предельная плотность почвы сельскохозяйственных угодий для заготовки кормов и получения коровьего молока с удельной активностью ^{137}Cs не выше 100 Бк/кг не должна быть более 26,4 Ки/км², ^{90}Sr – не выше 0,2 Ки/км².

Таблица 2 – Рацион кормления молочных коров в ЛПХ в зимне-стойловый период (живая масса коров 550 кг, надой молока 20 кг)

Корм	Количество, кг	К.ед	КП радионуклидов в звене почва-корм		Содержание радио-нуклидов в кормах при плотности загрязнения 1 Ки/км ² , Бк	
			¹³⁷ Cs	⁹⁰ Sr	¹³⁷ Cs	⁹⁰ Sr
Сено из многолетних злаково-бобовых трав	12	6,4	0,81	29	359,6	12876
Солома ячменная	1	0,34	0,07	7,7	2,6	284,9
Мука (ячмень, тритикале)	3	3,5	0,05	1,5	5,6	166,5
Свекла, картофель	5	1,0	0,06	0,88	11,1	162,8

Анализ зимних рационов кормления молочных коз свидетельствует, что при включении данных кормов и заготовленных на угодьях с плотностью загрязнения не выше, чем установлено для коров, возможно получение молока коз в пределах требований РДУ.

В настоящее время, по результатам обследования Гомельской ОПИСХ, средневзвешенное значение плотности загрязнения ¹³⁷Cs почв пашни и кормовых угодий в Гомельской области не превышают 26,4 Ки/км². Однако, показатели плотности загрязнения угодий ⁹⁰Sr в Брагинском, Наровлянском, Хойникском, Ветковском районах находятся выше 0,2 Ки/км² [8]. Отсюда можно сделать вывод, что при заготовке кормов на угодьях с указанной плотностью загрязнения ¹³⁷Cs и соблюдением вышеуказанных составов рационов от молочных коров и коз возможно получение молока в пределах требований санитарно-гигиенических нормативов. В отношении ⁹⁰Sr Брагинский, Наровлянский, Хойникский, и Ветковский районы следует считать критическими для получения молока в пределах РДУ.

При выпасе скота на торфяной почве, на неудобьях, соответственно и в результате заготовки кормов на данных угодьях на зимний период, следует ожидать увеличения содержания радионуклидов, как в рационах, так и в молоке.

Так, например в 2018 году, при средней концентрации ¹³⁷Cs в молоке ЛПХ Брагинского района 7,5 Бк/кг, в населенном пункте Маложин этого района установлена удельная активность в двух пробах молока 129,4 Бк/кг. Такая активность может быть получена при условии скармливания рациона, в котором концентрация радионуклида превысила 12 тыс. Бк. В населенных пунктах Ратов и Малейки этого же района концентрации ¹³⁷Cs в рационах коров достигала 6,6-6,8 тыс. Бк. В Добрушском районе в этом же году установлена удельная активность молока на уровне 117,3 Бк/кг, что превышает разрешенный норматив. В целом по ЛПХ в проанализированных пробах молока минимальное и максимальное удельное содержание радионуклида в молоке Добрушского района колебалось от 1,5 до 117,3 Бк/кг. Такое молоко получают при кормлении животных рационами с концентрациями ¹³⁷Cs от 1,5 до 12,0 тыс. Бк.

В Хойникском районе высокая удельная активность ¹³⁷Cs в молоке ЛПХ, в количестве в 82,7 Бк/кг, установлена в населенном пункте Великий Бор, расположенном в лесной зоне и где отдельные жители выпасают скот и заготавливают корм для животных в лесах.

Следовательно, от состава кормов и их загрязнения зависит радиоактивность молока. С другой стороны при перезалужении пастбищ, внесении удобрений и повышении обменного калия в почве, снижении кислотности почвы, увеличении в рационах количества концентратов и сочных кормов, возможно уменьшение концентрации радионуклидов, как в отдельных кормах, так и в рационах животных в целом [4, 6].

Заключение. Возможности производства молочных продуктов, получаемых в личных подсобных хозяйствах, соответствующих нормативным требованиям по содержанию радионуклидов в населённых пунктах на территории радиоактивного загрязнения во многом обусловлены плотностью загрязнения почвы сельскохозяйственных угодий и её характеристикой, концентрацией радионуклидов в отдельных кормах и рационах молочных животных в целом. На территории радиоактивного загрязнения Гомельского региона, для получения молока в частном секторе в пределах РДУ, плотность загрязнения сельскохозяйственных угодий ¹³⁷Cs должна быть для коров не более 26,1 Ки/км², для коз 22,4 Ки/км², ⁹⁰Sr – соответственно 0,2 Ки/км² и 0,12 Ки/км².

Библиографический список

1. Концепция реабилитации населения и территорий, пострадавших в результате катастрофы на ЧАЭС / В.Ю. Агеец, В.С. Аверин, Ю.М. Жученко, В.Е. Шевчук, Я.Э. Кенигсберг, Е.М. Бабосов, И.А. Лавренова, Е.В. Белаш, А.В. Загорский, Л.Н. Карбанович, Г.Л. Акушко. Минск: Комитет по

проблемам последствий катастрофы на ЧАЭС при Совете М-в Республики Беларусь, РНИУП «Ин-т радиологии», 2003. 13 с.

2. Потребность в ферроцинсодержащих препаратах для производства молока и мяса, соответствующего санитарно-гигиеническим нормативам, в отдаленный период после аварии на ЧАЭС / О.С. Губарева, П.В. Прудников, П.Н. Цыгвинцев, Е.Н. Алешкина, Н.Н. Исамов // Вестник Брянской ГСХА. 2018. № 4 (68). С. 46-51.

3. Радиационная обстановка в сельских населенных пунктах Новозыбковского района Брянской области по итогам паспортизации / В.В. Кречетников, И.Е. Титов, О.А. Шубина, В.В. Володин, Е.В. Гордиенко // Вестник Брянской ГСХА. 2018. № 4 (68). С. 51-56.

4. Карпенко А.Ф. Эколого-экономические проблемы агропроизводства Гомельской области после Чернобыльской катастрофы: моногр. Брянск: Дельта, 2012. 258 с.

5. Динамика и причины производства молока в личных подсобных хозяйствах Могилевской области с превышением РДУ-99 по цезию-137 / Т.Н. Агеева, С.Н. Шпакова, Е.С. Бураченко, А.Н. Мельникова, И.В. Раевский, Л.В. Липницкий // Преодоление последствий катастрофы на ЧАЭС: состояние и перспективы: сб. науч. тр. II междунар. науч.-практ. конф., Гомель, 26-27 апреля 2004 г. Гомель, 2004. С. 150-152.

6. Ведение лугового кормопроизводства в Российской Федерации и Республике Беларусь при радиоактивном загрязнении территорий / Е.В. Смольский, А.Г. Подоляк, И.Н. Белоус, А.Ф. Карпенко, Т.В. Дробышевская // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. 2015. № 11. С. 30–35.

7. Каталог доз облучения жителей населенных пунктов Республики Беларусь. Минск: НИИРММЗ Беларуси, 1998. 112 с.

8. Агрохимическая и радиологическая характеристика почв сельскохозяйственных земель Гомельской области. Гомель: КУП «Гомельская ОПИСХ», 2009. 438 с.

References

1. *Kontseptsiya rehabilitatsii naseleniya i territoriy postradavshikh v rezultate katastrofy na Chernobylskoy AES (in Russian) / V.Yu. Ageyets, V.S. Averin, Yu.M. Zhuchenko, V.E. Shevchuk, Ya.E. Kenigsberg, E.M. Babosov, I.A. Lavrenova, E.V. Belash, A.V. Zagorskiy, L.N. Karbanovich, G.L. Akushko. – Minsk: Komitet po posledstviyam katastrofy na Chernobylskoy AES pri Sovete Ministrov Resp. Belarus, Research Institute of Radiology, 2003. P. 13.*

2. *Potrebnost v ferrotsinsoderzhashchikh preparatakh dlya proizvodstva moloka i myasa sootvetstvuyushchego sanitarno-gigiyenicheskim normativam v otdalenny period posle avarii na Chernobylskoy AES (in Russian) / Gubareva O.S., Prudnikov P.V., Tsygvintsev P.N., Aleshkina E.N., Isamov N.N. // Vestnik Bryanskoy GSKHA. 2018. No. 4 (68). P. 46–51.*

3. *Radiatsionnaya obstanovka v selskikh naselennykh punktakh Novozybkovskogo rayona Bryanskoy oblasti po itogam passportizatsii (in Russian) / Krechetnikov V.V., Titov I.E., Shubina O.A., Volodin V.V., Gordiyenko E.V. // Vestnik Bryanskoy GSKHA. 2018. No. 4 (68). P. 51–56.*

4. *Karpenko A.F. Ekologo-ekonomicheskiye problemy agroproduktstva Gomelskoy oblasti posle Chernobylskoy katastrofy: monografiya. Bryansk : Delta, 2012. 258 p.*

5. *Dinamika i prichiny proizvodstva moloka v lichnykh podsobnykh khozyaystvakh Mogilevskoy oblasti s prevysheniyem RDU-99 po ceziyu-137 (in Russian) / T.N. Ageyeva, S.N. Shpakova, E.S. Burachenko, A.N. Melnikova, I.V. Rayevskiy, L.V. Lipnitskiy // Sbornik nauchnykh trudov II mezhdun. nauchno-prakt. konf. «Preodoleniye posledstviy katastrofy na Chernobylskoy AES : sostoyaniye i perspektivy», Gomel, 26–27 April 2004. Gomel, 2004. P.150–152.*

6. *Vedeniye lugovogo kormoproizvodstva v Rossiyskoy Federatsii i Respublike Belarus pri radioaktivnom zagryaznenii territoriy (in Russian) / E.V. Smolskiy, A.G. Podolyak, I.N. Belous, A.F. Karpenko, T.V. Drobyshevskaya // Ekonomika selskokhozyaystvennykh i pererabatyvayushchikh predpriyatiy. 2015. No. 11. P. 30–35.*

7. *Katalog doz oblucheniya zhiteley naselennykh punktov Respubliki Belarus (in Russian). Minsk: NIIRMMZ Belarusi, 1998. 112 p.*

8. *Agrokhimicheskaya i radiologicheskaya kharakteristika pochv selskokhozyaystvennykh zemel Gomelskoy oblasti (in Russian). Gomel: KUP «Gomelskaya OPISKH», 2009. 438 p.*

**ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ И ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО
ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЧЕРНО-ПЕСТРЫХ КОРОВ РАЗНЫХ ТИПОВ КОНСТИТУЦИИ
В УСЛОВИЯХ БРЯНСКОЙ ОБЛАСТИ**

*Duration and Efficiency of the Productive Use of Black-and-White Cows of Different Somatotypes
in the Conditions of the Bryansk Region*

Кривопушкин В.В., канд. с.-х. наук, доцент, **Кривопушкина Е.А.**, канд. биол. наук, доцент
Krivopushkin V.V., Krivopushkina E.A.

ФГБОУ ВО «Брянский государственный аграрный университет»
Bryansk State Agrarian University

Аннотация. Исследованиями установлено, что коровы черно-пестрой породы, соответствующие грубому типу конституции, имеют во взрослом состоянии среднюю живую массу 547,40±8,91 кг, в среднем за 4 лактации производят 4 443,24 кг молока базисной жирности. На протяжении первых трех лактаций в стаде сохраняется 100% коров, после завершения четвертой лактации их остается только 40% от первоначального количества. Коровы грубого типа конституции ежегодно производят приплод средней массой при рождении 31,55 кг, который состоит из 59% бычков и 41% телочек. Произведенная этими коровами продукция: приплод, молоко и собственная масса рентабельна на 35,14%. Коровы, соответствующие крепкому типу конституции, имеют во взрослом состоянии среднюю живую массу 425,94±2,29 кг, в среднем за 4 лактации производят 4 251,31 кг молока базисной жирности. На протяжении первых двух лактаций в стаде сохраняется 100% коров, после завершения третьей лактации их остается в стаде 93,94%, после четвертой лактации - 51,52%. Коровы крепкого типа конституции ежегодно производят приплод средней массой при рождении 29,54 кг, который состоит из 50,88% бычков и 49,12% телочек. Произведенная этими коровами продукция: приплод, молоко и собственная масса рентабельна на 34,13%. Коровы, соответствующие нежному типу конституции, имеют во взрослом состоянии среднюю живую массу 415,73±4,43 кг, в среднем за 4 лактации производят 4 354,38 кг молока базисной жирности. На протяжении первых трех лактаций сохраняется в стаде 100% коров, после завершения четвертой лактации их остается в стаде 53,33%. Коровы нежного типа конституции ежегодно производят приплод средней массой при рождении 30,59 кг, который состоит из 71,69% бычков и 28,31% телочек. Произведенная этими коровами продукция: приплод, молоко и собственная масса рентабельна на 33,62%. Учет рентабельности производства коровами за 4 лактации приплода, молока и собственной живой массы указывает на большую выгодность в условиях Брянской области разводить коров грубого типа конституции, так как снижение уровня грубости конституции сопровождается снижением рентабельности производства продукции скотоводства.

Abstract. According to the study results the adult cows of black-and-white breed with a rough somatotype have the mean living mass of 547.40±8.91 kg, and produce 4 443.24 kg of base-fat milk on the average for 4 lactations. During the first three lactations 100% cows remain in the herd. After the fourth lactation there are only 40% cows. The cows with a rough somatotype annually give calves with the mean birth weight of 31.55 kg. Among the calves 59% are bulls and 41% are heifers. The profitability of the calves, milk and deadweight produced by these cows is 35.14%. The adult cows with a sturdy somatotype have the mean living mass of 425.94±2.29 kg, and produce 4 251.31 kg of base-fat milk on the average for 4 lactations. During the first two lactations 100% cows remain in the herd. After the third lactation 93.94% cows are left, and after the fourth lactation there are 51.52% cows in the herds. The cows with a sturdy somatotype annually give calves with the mean birth weight of 29.54 kg. They are 50.88% bull-calves and 49.12% heifer-calves. The profitability of these cows' products (calves, milk and deadweight) is 34.13%. The adult cows with a tender somatotype have the mean living mass of 415.73±4.43 kg, and produce 4 354.38 kg of base-fat milk on the average for 4 lactations. During the first three lactations 100% cows remain in the herd. After the fourth lactation there are 53.33% cows in the herd. The cows with a delicate somatotype annually give a calf with the mean birth weight of 30.59 kg. They are 71.69% bull-calves and 28.31% heifer-calves. The profitability of these cows (calves, milk and deadweight) is 33.62%. Taking into consideration the profitability of the cows for 4 lactations (calves, milk and deadweight), in the Bryansk region it is economically feasible to breed the cows with a rough somatotype, as the lower the cow somatotype roughness, the lower their profitability.

Ключевые слова: коровы, типы конституции, живая масса, молоко базисной жирности, сохранность в стаде, приплод, рентабельность.

Keywords: cows, somatotypes, living mass, base-fat milk, herd preservation, animal yield, profitability.

Введение. Черно-пестрая порода крупного рогатого скота занимает лидирующее положение в молочном скотоводстве Брянской области. Следовательно, совершенствование продуктивных и племенных качеств коров черно-пестрой породы, выявление продолжительности и эффективности производственного использования коров разных типов конституции актуально для совершенствования технологии промышленного скотоводства.

Кроме производства товарной продукции скотоводство имеет важное социальное значение, обеспечивает занятость трудоспособного сельского населения и даёт доход от реализации продукции.

Цель работы. Изучить продолжительность и эффективность производственного использования коров черно-пестрой породы разных типов конституции в условиях сельскохозяйственных предприятий Брянской области.

Для достижения поставленной цели нами решены следующие задачи:

1. Объективно расчетом индекса грубости конституции среди коров черно-пестрой породы выявлены животные с выраженными признаками грубого типа конституции, крепкого и нежного типов конституции.

2. Проанализированы показатели живой массы, молочной продуктивности за 4 завершённые лактации, процент сохранности в стаде коров разных типов конституции, а также пол и масса полученного от них приплода.

3. Выполнен экономический анализ эффективности производства продукции скотоводства коровами разных типов конституции.

Материал и методика исследований. Исследования выполнены ретроспективным методом по материалам производственного и племенного учета в скотоводстве на молочном комплексе «Горицы» «Учебно-опытного хозяйства «Кокино» Выгоничского района, Брянской области. В исследованиях участвовала группа из 58 коров черно-пестрой породы одинакового возраста, отобранных из стада хозяйства методом случайной выборки. Для каждого животного этой группы был вычислен индекс грубости конституции по формуле, предложенной В.В. Кривопушкиным [2], на основе которого по методу Х среднее $\pm \sigma$, был вычислен критерий отбора коров в соответствующие группы [1].

$$I_{г.к.} = \frac{Ж \cdot O}{100}$$

где: $I_{г.к.}$ – индекс грубости конституции, %;

Ж – живая масса коровы, кг;

O – обхват пясти, см;

100 – постоянный коэффициент.

В первую группу включены коровы с высоким значением индекса грубости конституции от 95% и выше. Эти животные соответствуют грубому типу конституции. Во вторую группу включены коровы со средним значением индекса грубости конституции от 77% до 94%. Эти коровы соответствуют крепкому типу конституции. В третью группу включены коровы с низким значением индекса грубости конституции от 76% и менее. Эти коровы соответствуют нежному типу конституции. Результаты выполненных исследований обработаны биометрически в программе Microsoft Office Excel с установлением средних значений изучаемых показателей, статистической ошибки и уровня достоверности полученных результатов.

Результаты собственных исследований и их обсуждение. Живая масса коров характеризует полноценность развития их организма и подготовленность к производственному использованию. Оценивают живую массу коров в сравнении со стандартом породы или с живой массой коров сверстниц той же породы, выращенных в одинаковых кормовых и климатических условиях. Данные по живой массе коров-первотёлок приведены в таблице 1.

Исследованиями установлено, что до отбора коров по индексу грубости конституции их средняя живая масса была на 24,24 кг или на 5,77% достоверно выше стандарта для черно-пестрой породы европейской части России ($P > 0,95$). Это свидетельствует о правильно организованной технологии выращивания коров - первотёлок и полной готовности их организма к продуктивному использованию в этом возрасте. Но среди коров этой группы были существенные индивидуальные различия, которые обусловлены конституциональными особенностями их организма.

Коровы первой группы, соответствующие грубому типу конституции, имели живую массу на 127,40 кг или на 30,33% больше требований стандарта породы $P > 0,999$.

Коровы второй группы, соответствующие крепкому типу конституции, по живой массе превосходили стандарт породы на 5,94 кг или на 1,41 % при $P < 0,95$.

Таблица 1 – Живая масса коров - первотёлок разных типов конституции

Группа коров	Живая масса, кг			
	Исследуемые коровы	Стандарт породы	Опыт ± к стандарту	
			кг	%
До отбора по индексу грубости конституции	444,24±5,23	420	24,24	105,77*
1 группа - грубый тип конституции	547,40±8,91	420	127,40	130,33*
2 группа - крепкий тип конституции	425,94±2,29	420	5,94	101,41
3 группа - нежный тип конституции	415,73±4,43	420	-4,27	98,98

Примечание: * - разница со стандартом породы статистически достоверна.

Коровы третьей группы, соответствующие нежному типу конституции имели живую массу на 4,27 кг или на 1,02% меньше требований стандарта породы $P < 0,95$.

Результаты исследований доказывают, что в одинаковых условиях кормления и содержания коровы с высоким индексом грубости конституции растут быстрее, их масса на 30,33% больше требований стандарта породы, они раньше достигают хозяйственной зрелости. Следовательно, коров грубого типа конституции можно использовать для воспроизводства телят и производства молока раньше, чем коров крепкого и нежного типов конституции. Более интенсивный рост и ускоренное развитие быков черно-пестрой породы с высоким индексом грубости конституции отмечен в исследованиях Д.М. Самси [3]. По данным Е.А. Рассказовой [4] лучшие по индексу грубости конституции коровы симментальской породы имели живую массу выше, чем у сверстниц. Такая же особенность у коров красной степной породы отмечена в исследованиях Е.В. Матюшиной и В.В. Наместниковой [5], подтверждают подобную тенденцию исследования В.А. Алексеевой у коров костромской породы [6].

Молочную продуктивность коров оценивали по зачетной массе молока базисной жирности, полученного от коров за 305 дней стандартизированной лактации. Эти данные представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Зачетная масса молока базисной жирности у коров разных типов конституции

Группа коров	Зачетная масса молока базисной жирности за 305 дней лактации, кг
Лактация 1	
До отбора по индексу грубости конституции	4428,57±109,09
1 группа - грубый тип конституции	5345,60±231,44
2 группа - крепкий тип конституции	4302,70±116,61
3 группа - нежный тип конституции	4094,10±113,81
Лактация 2	
До отбора по индексу грубости конституции	4195,46±143,88
1 группа - грубый тип конституции	3795,40±122,82
2 группа - крепкий тип конституции	4201,56±190,75
3 группа - нежный тип конституции	4511,71±112,87
Лактация 3	
До отбора по индексу грубости конституции	4464,97±85,99
1 группа - грубый тип конституции	4170,17±143,02
2 группа - крепкий тип конституции	4342,65±112,87
3 группа - нежный тип конституции	5104,30±128,70
Лактация 4	
До отбора по индексу грубости конституции	4071,89±68,48
1 группа - грубый тип конституции	4461,76±72,29
2 группа - крепкий тип конституции	4158,32±90,79
3 группа - нежный тип конституции	3707,39±28,27
В среднем за 4 лактации	
До отбора по индексу грубости конституции	4290,22
1 группа - грубый тип конституции	4443,24
2 группа - крепкий тип конституции	4251,31
3 группа - нежный тип конституции	4354,38

Больше получено молока базисной жирности в среднем за 4 лактации от коров грубого типа конституции. Их молочная продуктивность была на 191,93 кг или на 4,32% больше, чем молочная продуктивность коров крепкого типа конституции и на 88,86 кг или на 1,99% больше, чем продуктивность коров нежного типа конституции. Коровы нежного типа конституции произвели молока базисной жирности в среднем за 4 лактации на 103,07 кг или на 2,37% больше, чем коровы крепкого типа конституции. Наиболее наглядно молочная продуктивность коров разных типов конституции

представлена на рисунке 1.

Рисунок 2 отражает существенные различия между группами коров по уровню молочной продуктивности за каждую из четырех лактаций. Многократная смена лидерства потребовала выполнить сравнительный анализ молочной продуктивности коров по средним данным за все четыре лактации (позиция 5 на графике), который подтвердил лидерство животных первой группы.

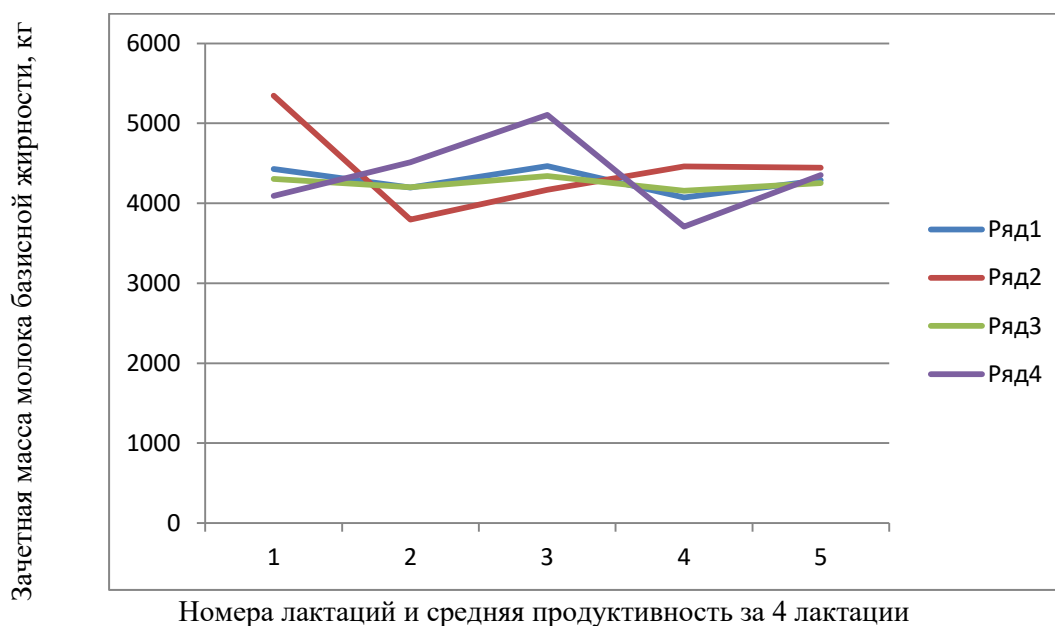


Рисунок 1 - Зачетная масса молока базисной жирности, полученного от коров разных типов конституции

Ценность молочной коровы определяют не только по количеству молока, полученного за лактацию. Важным показателем является пожизненная продуктивность животных, которая зависит от сохранности коров в молочном стаде. Эти данные представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Сохранность в стаде поголовья коров разных типов конституции

Группа коров	Поголовье коров, гол.									
	1 лактация		2 лактации		3 лактации		4 лактации		в среднем	
	голов	%	голов	%	голов	%	голов	%	голов	%
До отбора	58	100	58	100	56	96,55	29	50	50,25	86,64
1 группа	10	100	10	100	10	100	4	40	8,5	85
2 группа	33	100	33	100	31	93,94	17	51,52	28,5	86,36
3 группа	15	100	15	100	15	100	8	53,33	13,25	88,33

Данные таблицы показывают, что на протяжении двух лактаций сохранились 100% коров всех исследуемых групп. После завершения третьей лактации 100% коров сохранилось в первой и третьей группах, а коровы второй группы сохранились на 93,94%.

После завершения четвертой лактации сохранность коров первой группы была равна 40% от их количества в начале опыта, во второй группе - 51,52%, а в третьей группе - 53,33%. Следовательно, повышение индекса грубости конституции сопровождается снижением сохранности коров в стаде молочного комплекса.

Известно, что лактация коров начинается после отёла. Но в молочном скотоводстве коров часто оценивают по молочной продуктивности без учёта качества полученного приплода, который также как и молоко является товарной продукцией скотоводства. В наших исследованиях проанализированы воспроизводительные способности коров разных типов конституции с учетом количества, пола и живой массы телят при рождении. Эти данные представлены в таблице 4.

Анализ таблицы показывает, что на протяжении четырёх отёлов каждая корова ежегодно приносила по одному теленку. Средняя живая масса телят при рождении у коров 1 группы была на 2,01 кг или на 6,37% больше, чем у телят от коров 2 группы и на 0,96 кг или на 3,04% больше, чем у телят от коров 3 группы. Приплод от коров 2 группы имел живую массу при рождении на 1,05 кг или

на 3,55% меньше, чем приплод коров 3 группы. Наглядно зависимость живой массы приплода от типа конституции коровы - матери представлена на рисунке 2.

Таблица 4 – Воспроизводительная способность коров разных типов конституции

Группа коров	Получено приплода от коров разных типов конституции														
	1 отёл			2 отёл			3 отёл			4 отёл			в среднем за 4 отёла		
	бычков	телочек	средняя масса, приплода, кг	бычков	телочек	средняя масса, приплода, кг	бычков	телочек	средняя масса, приплода, кг	бычков	телочек	средняя масса, приплода, кг	бычков	телочек	средняя масса, приплода, кг
До отбора	34	24	29,93	28	28	29,5	38	19	30,10	18	11	29,95	29,5	20,5	29,95
1 группа	7	3	30,5	6	4	34,0	6	3	30,75	3	1	31,55	5,5	2,75	31,55
2 группа	16	17	29,42	12	19	28,94	21	12	29,65	9	8	29,55	14,5	14	29,54
3 группа	11	4	30,67	10	5	30,33	11	4	30,75	6	2	30,59	9,5	3,75	30,59

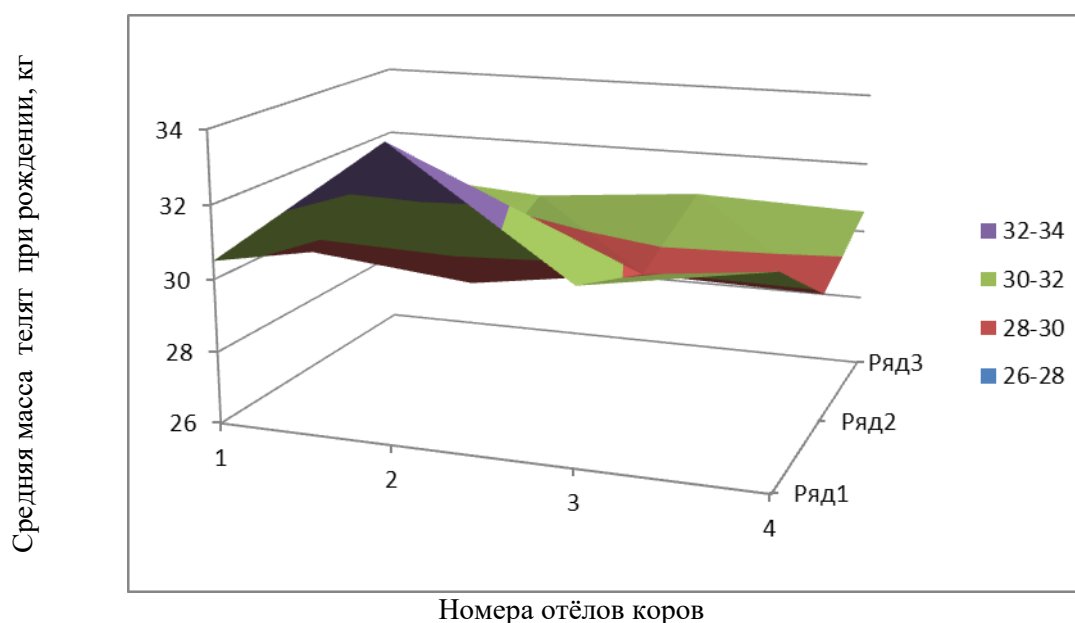


Рисунок 2 - Живая масса телят, полученных от коров разных типов конституции

Диаграмма показывает, что исследуемые коровы воспроизводят хорошо развитых телят во второй отёл и сохраняют эту способность до третьего отёла, а в старшем возрасте качество приплода существенно снижается.

Современная система оценки продуктивности молочных коров ограничивается учётом живой массы, показателями количества и качества молока, полученного от коровы, но совершенно не учитывает качество приплода, без получения которого невозможна лактационная деятельность молочной железы коровы. В наших исследованиях этот недостаток устранён. В составе товарной продукции полученной от каждой коровы учтена её живая масса, количество и качество молока, полученного за все лактации и живая масса телят при рождении, полученных от этих коров. Оценка эффективности производства товарной продукции скотоводства представлена в таблице 5.

Современная экономическая наука утверждает, что основной целью развития скотоводства является получение прибыли с высокой рентабельностью. Данные таблицы 5 свидетельствуют о том, что максимально прибыльными за 4 лактации оказались коровы грубого типа конституции. Коровы 1 группы производили продукцию на 1,01% рентабельнее, чем коровы крепкого типа конституции и на 1,52% рентабельнее, чем коровы нежного типа конституции.

Таблица 5 – Эффективность производства продукции коровами разных типов конституции

Показатель	Группа коров			
	До отбора	1 группа	2 группа	3 группа
Средняя живая масса коров, кг	444,24	547,40	425,94	415,73
Средняя масса приплода, кг	29,95	31,55	29,54	30,59
Зачётная масса молока базисной жирности, кг	4290,22	4443,24	4251,31	4354,38
Выручка от реализации коров, руб.	47089,44	58024,40	45149,64	44067,38
Выручка от реализации телят, руб.	2036,60	2145,40	2008,72	2080,12
Выручка от реализации молока, руб.	102965,28	106637,76	102031,44	104505,12
Сумма выручки от реализации продукции скотоводства, руб.	152091,32	166807,56	149189,80	150652,62
Себестоимость продукции скотоводства, руб.	113424,10	123432,10	111231,10	112745,80
Прибыль, руб.	38667,22	43375,42	37958,74	37906,84
Рентабельность производства продукции скотоводства, %	34,09	35,14	34,13	33,62

Заключение. Анализ живой массы коров разных типов конституции, их молочной продуктивности, продолжительности производственного использования и качества полученного приплода позволяют сделать следующие выводы:

1. Коровы грубого типа конституции после завершения первой лактации имеют живую массу на 30,33% выше стандарта черно-пестрой породы, производят крупных телят и большее количество молока, чем коровы крепкого и нежного типов конституции. Следовательно, коров грубого типа конституции можно использовать для воспроизводства приплода и производства молока в возрасте на 30 % раньше, чем возраст коров крепкого и нежного типов конституции. Это повысит интенсивность технологии производства молока и говядины.

2. Одновременное начало использования коров для производства приплода и производства молока без учёта типов конституции приводит к неполному использованию потенциала молочной продуктивности лучших коров стада, а это тормозит интенсификацию молочного скотоводства в России.

3. Объективная оценка и отбор коров по индексу грубости конституции позволяет надёжно прогнозировать и улучшать живую массу, пожизненную молочную продуктивность и получать от коров более качественный приплод.

Библиографический список

1. Красота В.Ф., Джапаридзе Т.Г., Костомахин Н.М. Разведение сельскохозяйственных животных. 5-е изд., перераб. и доп. М.: КолосС, 2005. 424 с.
2. Кривопушкин В.В. Методика расчета индекса грубости конституции крупного рогатого скота // Интенсивность и конкурентоспособность отраслей животноводства: материалы междунар. науч.-практ. конф., посвящённой 75-летию со дня рождения и 50-летию трудовой деятельности Заслуженного деятеля науки РФ, Заслуженного ученого Брянской области, Почетного профессора Брянского ГАУ, д-ра с.-х. наук, профессора Гамко Леонида Никифоровича. Брянск, 2016. С. 173-179.
3. Самси Д.М. Фенотипическая и генетическая оценка быков черно-пестрой породы, различающихся по индексу грубости конституции // Научные проблемы производства продукции животноводства и улучшения ее качества: материалы XXXVI науч.-практ. конф. студентов и аспирантов, 17-19 апреля 2019 г. Брянск, 2019. С. 232- 237.
4. Рассказова Е.А. Сравнительный анализ методов оценки конституции коров симментальской породы // Научные проблемы производства продукции животноводства и улучшения ее качества: материалы XXXVI науч.-практ. конф. студентов и аспирантов, 17-19 апреля 2019 г. Брянск, 2019. С. 226-231.
5. Матюшина Е.В., Наместникова В.В. Живая масса и молочная продуктивность коров красной степной породы, различающихся по индексу грубости конституции // Научные проблемы производства продукции животноводства и улучшения ее качества. Материалы XXXVI науч.-практ. конф. студентов и аспирантов, 17-19 апреля 2019 г. Брянск, 2019. С. 217- 221.
6. Алексеева В.А. Живая масса, экстерьер и молочная продуктивность коров костромской породы, различающихся по индексу конституции // Научные проблемы производства продукции животноводства и улучшения ее качества: материалы XXXVI науч.-практ. конф. студентов и аспирантов, 17-19 апреля 2019 г. Брянск, 2019. С. 197-202.

References

1. Krasota V.F., Dzhaparidze T.G., Kostomahin N.M. Razvedenie selskokozyaystvennykh zhivotnykh. – 5-e izd., pererab. i dop. M.: KolosS, 2005. 424 s.

2. Krivopushkin V.V. Metodika rascheta indeksa grubosti konstitutsii krupnogo rogatogo skota // *Intensivnost i konkurentosposobnost otrasley zhivotnovodstva: materialy Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii, posvyaschyonnoy 75-letiyu so dnya rozhdeniya i 50-letiyu trudovoy deyatelnosti Zasluzhennogo deyatelya nauki RF, Zasluzhennogo uchenogo Bryanskoy oblasti, Pochetnogo professora Bryanskogo GAU, doktora selskohozyaystvennyh nauk, professora Gamko Leonida Nikiforovicha. Bryansk, 2016. S.173-179.*

3. Samsi D.M. Fenotipicheskaya i geneticheskaya otsenka bykov cherno-pestroy porody, razlichayuschihsya po indeksu grubosti konstitutsii // *Nauchnye problemy proizvodstva produktsii zhivotnovodstva i uluchsheniya ee kachestva: materialy HHHVI nauchno-prakticheskoy konferentsii studentov i aspirantov, 17-19 aprelya 2019 goda, Bryansk, 2019. S. 232-237.*

4. Rasskazova E.A. Sravnitelnyy analiz metodov otsenki konstitutsii korov simmentalskoy porody // *Nauchnye problemy proizvodstva produktsii zhivotnovodstva i uluchsheniya ee kachestva: materialy HHHVI nauchno-prakticheskoy konferentsii studentov i aspirantov, 17-19 aprelya 2019 goda, Bryansk, 2019. S. 226-231.*

5. Matyushina E.V., Namestnikova V.V. Zhivaya massa i molochnaya produktivnost korov krasnoy stepnoy porody, razlichayuschihsya po indeksu grubosti konstitutsii // *Nauchnye problemy proizvodstva produktsii zhivotnovodstva i uluchsheniya ee kachestva: materialy HHHVI nauchno-prakticheskoy konferentsii studentov i aspirantov 17-19 aprelya 2019 goda, Bryansk, 2019. - S. 217-221.*

6. Alekseeva V.A. Zhivaya massa, eksterer i molochnaya produktivnost korov kostromskoy porody, razlichayuschihsya po indeksu konstitutsii // *Nauchnye problemy proizvodstva produktsii zhivotnovodstva i uluchsheniya ee kachestva: materialy HHHVI nauchno-prakticheskoy konferentsii studentov i aspirantov 17-19 aprelya 2019 goda, Bryansk, 2019. - S. 197-202.*

УДК 636.22/28.061.8 (06)

ДИНАМИКА ИЗМЕНЕНИЯ ЖИВОЙ МАССЫ СУХОСТОЙНЫХ КОРОВ ЗА 21 ДЕНЬ ДО ОТЁЛА

Dynamics of Liveweight Changes of Dry Cows for 21 Days before Calving

¹Малявко И.В., канд. биол. наук, доцент, e-mail: iwmalawko0763@yandex.ru

²Малявко В.А., канд. биол. наук, заведующая сектором серологии
Malyavko I.V., Malyavko V.A.

¹ ФГБОУ ВО «Брянский государственный аграрный университет»
Bryansk State Agrarian University

²ФГБУ Брянская МВЛ
Bryansk Interregional Veterinary Laboratory

Реферат. Высокий генетический потенциал молочной продуктивности крупного рогатого скота наиболее полно может проявиться только при определенном кормлении с учётом их физиологического состояния, связанных с репродуктивной функцией и лактацией. Особое значение принадлежит сухостойному периоду, который продолжается 50-60 дней и имеет важное значение в подготовке коров к отёлу и их молочной продуктивности в последующую лактацию, а также для развития плода и получения нормального теленка. В статье представлены результаты научно-хозяйственного опыта постепенного перевода сухостойных коров за три недели до отёла на рацион кормления, который получают новотельные коровы в первые 100 дней лактации. За три недели до отёла сухостойные коровы получали дополнительно к 1 кг концентратов ещё 1 кг концентратов, за 2 недели до отёла – к 1 кг концентратов плюс 2 кг концентратов, а за неделю до отёла – к 1 кг концентратов плюс 3 кг концентратов и 1 кг соломы яровой пшеничной. В процессе исследований выявлено положительное влияние повышенного авансированного кормления сухостойных коров за 21 день перед отёлом за счёт постепенного их перевода на рацион кормления после отёла на динамику изменения их живой массы перед отёлом. Живая масса сухостойных коров за период двадцать один день перед отёлом возросла у коров контрольной группы на 12,8 кг, а у коров опытной группы на 20,5 кг или 60,2%. Среднесуточный прирост живой массы у сухостойных коров составил 609 г, а у коров опытной группы – 976 г (P<0,01).

Abstract. The high genetic potential of the milk productivity of cattle can most fully manifest itself only with a certain feeding, taking into account their physiological state, connected with reproductive function and lactation. The dry period, which lasts 50-60 days, is of particular importance. It is also significant in preparing cows for calving and their milk productivity in future lactation, as well as for developing the

fetus and obtaining a normal calf. The article presents the results of the scientific and economic experience of the gradual transfer of dry cows to the feeding ration during three weeks before calving. This ration is received by newly calved cows during the first 100 days of lactation. Three weeks before calving, the dry cows received 1 kg of concentrates in addition to the kilogram given; 2 weeks before calving they had 1 kg plus 2 kg of concentrates, and a week before calving it was 1 kg plus 3 kg of concentrates and 1 kg of spring wheat straw. The researches have revealed a positive effect of the increased advance feeding of dry cows 21 days before calving due to their gradual transfer to the feeding diet after calving on the dynamics of changes in their liveweight before calving. The liveweight of dry cows over the period of twenty-one days before calving increased by 12.8 kg (the control group) and by 20.5 kg or 60.2% (the experimental group). The average daily liveweight gain of dry cows was 609 g, and 976 g ($P < 0.01$) of the experimental group cows.

Ключевые слова: кормовая база хозяйства, кормовые рационы коров красно-пёстрой породы в сухостойный период, сухостойные коровы красно-пёстрой породы, живая масса, валовой и среднесуточный приросты живой массы, корма и их химический анализ, авансированное кормление.

Key words: *feed base of the farm, feed rations of cows of red-mottled breed in the dry period, dry cows of red-mottled breed, liveweight, gross and average daily liveweight gain, fodder and its chemical analysis, advanced feeding.*

Введение. Важное значение в подготовке коров к отёлу и их молочной продуктивности в последующую лактацию, а также для развития плода и получения нормально развитого телёнка принадлежит сухостойному периоду, который длится 50-60 дней [3, 8, 9].

Сухостойный период необходим для:

- повышения упитанности животного и пополнения запасов питательных веществ по окончании лактации (в первые месяцы после отёла лактация идёт интенсивно, так что корова «сдаивается» ежедневно теряя по 0,3-0,5 кг живой массы);
- создания запасов питательных веществ (с учётом роста плода и будущую лактацию). За сухостойный период живая масса коровы должна увеличиться на 60-100 кг [7];
- завершения формирования плода и его интенсивности роста в конце стельности;
- регенерации молочной железы и её железистого эпителия, а также для подготовки будущей лактации.

По этим критериям организация кормления стельных сухостойных коров преследует следующие цели:

1. рождение крупных, хорошо развитых и жизнеспособных телят;
2. высокую молочность при хорошем качестве молока после отёла;
3. обязательное сохранение здоровья и хорошей репродукции.

Особенно важное значение для развития плода имеет полноценное кормление матери в первую и последнюю четверти стельности [4, 10]. Недостаточное и несбалансированное кормление коров ведёт к нарушениям обмена веществ в их организме, что отражается на развитии и росте телёнка в утробный период. За последние 60 дней эмбрионального развития суточный прирост массы телёнка составляет 300-400 г, а масса плода увеличивается на две трети (с 12-16 кг до 30-40 кг).

Необходимо помнить, что возникшее при недостаточном питании нарушение обмена веществ в организме стельных коров исправить за короткий период сложно. В связи с этим для получения здоровых жизнеспособных телят кормить коров полноценными рационами нужно на протяжении всего их хозяйственного использования [3, 7-10].

Целью исследований явилось изучение динамики изменения живой массы сухостойных коров за три недели до отёла.

В задачу наших исследований входило изучить следующие вопросы:

- проследить динамику изменения живой массы подопытных животных за 3 последних недели сухостойного периода опыта;
- определить валовой и среднесуточный прирост живой массы подопытных животных за период с 21 дня до отёла.

Материал и методика исследований. Работа выполнена на кафедре кормления животных, частной зоотехнии и переработки продуктов животноводства ФГБОУ ВО Брянской ГАУ, с использованием материалов, полученных в племенном заводе ТнВ «Авангард» Ста-родубского района Брянской области.

Объектом исследований служили: кормовая база хозяйства, кормовые рационы коров красно-пёстрой породы в сухостойный период, сухостойные коровы красно-пёстрой породы, живая масса, валовой и среднесуточный приросты живой массы, корма и их химический анализ.

Режим кормления, фронт кормления и поения, условия содержания, параметры микроклимата в коровнике был одинаковым, а различие было лишь по рационам кормления.

Хозяйственный рацион кормления был рассчитан на корову со средней живой массой 550 кг с планируемым годовым удоем 6000 кг молока, учитываемый 9 питательных веществ и увеличенный нами до 32 показателей, согласно действующим нормам РАСХН [11, 12].

Для восполнения недостатка минеральных веществ и витаминов в рационы коров хозяйства вводили 100 г кормовой витаминно-минеральной добавки Мин-Вит 3, выпускаемой ООО «Агромикс».

Предлагаемый рацион кормления был рассчитан на корову средней живой массой 550 кг с планируемым годовым удоем 6000 кг молока и рассчитан по 32-м питательным веществам, согласно действующим нормам РАСХН [11,12].

Содержание коров привязное на бетонных полах с частично плиточным покрытием на ежедневно сменяемой подстилке. Во все физиологические периоды коровы ежедневно пользовались 1,5-2 часа пассивным моционом.

Для опыта было отобрано 20 голов сухостойных коров, которых разделили на две группы (1 – контрольную и 2 - опытную по 10 голов в каждой) по методу пар-аналогов с учётом их живой массы, возраста, удоя матерей за лактацию и содержанию жира в молоке [5]. Живая масса, в тех случаях, когда отсутствовала возможность взвесить животных, определена по промеру - обхвата груди за лопатками по С.Броди [1, 6].

Контроль за изменением живой массы подопытных животных осуществляли путём взятия промера обхвата груди за лопатками по методике утром до кормления при постановке на опыт, за 2 недели до предполагаемого отёла, за неделю до отёла и в первый день после отёла.

Полученные цифровые данные обработаны методом вариационной статистики. Для выявления статистически значимых различий использован критерий Стьюдента по Н. А. Плохинскому [13]. Достоверно значимыми изменения считали начиная с $P < 0,05$.

Результаты исследований. В ТнВ «Авангард» используются животные с высоким генетическим потенциалом, показатели питательности, используемые при нормировании рационов в России, не обеспечивают достаточный уровень контроля высокой продуктивности. Это вызывает необходимость обращать больше внимания на системы кормления, существующие в мире, которые обеспечивают продуктивность животных до 13000 кг молока в год.

Сухостойный период – это время подготовки для следующей лактации. В этот период закладывается основа для повышения продуктивности в следующей лактации. В этот период необходимо поддерживать нормальную упитанность животных [8-9].

Анализ рационов кормления для стельных сухостойных коров, содержащихся в ТнВ «Авангард», был проведён в сравнении с нормами питательности РАСХН, по двум периодам сухостоя.

В первый период сухостоя для коров живой массой 550 кг используют рацион с объемистыми кормами собственного производства. Для удовлетворения потребности в витаминах и минералах в рацион вводят премикс. Состав рациона представлен в таблице 1.

Таблица 1 – Состав рациона для стельных коров в период отдалённого сухостоя (4-6 недель до отёла)

Рацион хозяйства				Предлагаемый рацион			
Корм	Кол-во, кг	СВ в 1 кг корма, г	Итого СВ, г	Корм	Кол-во, кг	СВ в 1 кг корма, г	Итого СВ, г
Сено разнотравное	12	830	9960	Сено разнотравное	4	830	3320
Сенаж люцерновый	5	450	2250	Сенаж люцерновый	12	450	5400
Силос кукурузный	11	250	2750	Силос кукурузный	16	250	4000
Патока кормовая	1	800	800	Патока кормовая	1	800	800
концентраты	1	850	850	концентраты	1	850	850
Мин-Вит 3	0,1	-		Мин-Вит 3	0,1	-	0,1
				Диаммонийфосфат кормовой, г	175		
				Хлористый марганец, мг	19		
				Сернокислый цинк, мг	27		
				Хлористый кобальт, мг	1,1		
				Йодистый натрий, мг	3,2		
				Облученные дрожжи, г	2,35		
Итого	30,1	-	16610	Итого	35,1	-	14370

Объём рациона в хозяйстве составил 30,1 кг, потребление сухого вещества было 3% от живой массы коровы, содержание сухого вещества в кормосмеси – 55,2%. Объём предлагаемого рациона составлял 35,1 кг, потребление сухого вещества было 2,62% от живой массы коровы, а содержание сухого вещества в кормосмеси составило 40,9%.

Питательность рационов, используемого и предлагаемого в ТнВ «Авангард» представлена в таблице 2.

Таблица 2 – Питательность рациона для стельных коров в период отдалённого сухостоя (4-6 недель до отёла)

Показатель	Норма РАСХН	Рацион в хозяйстве (РХ)	ХР +к норме РАСХН	Предлагаемый рацион (ПР)	ПР+к норме РАСХН
ЭЖЕ, кг	14,2	14,2	-	14,38	+0,18
ОЭ, МДж	142	142	-	143,8	+1,8
СВ, кг	13,5	16,6	+3,1	15,2	+1,7
СП, г	2085	2042	-43	2365	+280
пп, г	1360	1170	-190	1516	+156
Рп, г	1180	1269	+189	1745	+574
НРП, г	665	625	-40	641	-24
Сырой жир, г	445	544	+99	542,6	+97,6
Сырая клетчатка, г	2840	4334	+1494	3800	+960
БЭВ, г	5795	6759	+964	6536	+741
Крахмал, г	1370	728	-642	1144	-226
Сахар, г	1140	1155	+15	1049	-91
Крахмал+сахар, г	2510	1883	-627	2193	-317
Лизин, г	90	67,1	-22,9	116,6	+26,6
Метионин+цистин, г	45	41,6	-3,4	108,5	+63,5
Триптофан, г	32	15,05	-16,95	31,5	-0,5
Са, г	105	157	+52	132,8	+27,8
Р, г	60	34,4	-25,6	72,2	+12,2
Mg, г	22	36,7	+14,7	26,5	+4,5
К, г	81	223,6	+142,6	294	+213
S, г	27	34,3	+7,3	32,8	+5,8
Na, г	16,2	42,7	+26,5	54,2	+38
Fe, мг	805	4030	+3225	3971	+3166
Cu, мг	115	76,5	-38,5	120,6	+5,6
Zn, г	575	380	-195	575	0
Mn, г	575	885	+310	575	0
Co, г	8,1	3,6	-4,5	8,1	0
J, г	8,1	5,7	-2,4	8,1	0
Cl, г	38	58,1	+20,1	80,4	+42,4
каротин	635	724	+89	928	+293
Вит. Д, тыс. МЕ	12,8	6,2	-6,6	12,8	0
Вит. Е, мг	460	1154	+694	916	+456
Концентрация ЭЖЕ в 1 кг СВ, кг	1,05	0,85	-0,2	0,95	-0,1
Кол-во пп на 1 ЭЖЕ, г	96	82	-14	105,4	+9,4
Содержание клетчатки, %	21	26,1	+5,1	25	+4
На 100 кг живой массы СВ, кг	2,45	3,02	+0,57	2,77	+0,32

Анализ данных таблицы 2 свидетельствует о том, что с кормами коровы контрольной группы не получают сырого и переваримого протеина, отмечается дефицит незаменимых аминокислот лизина, метионина и цистина, триптофана, крахмала, фосфора и микроэлементов, что отразилось на приростах их живой массы. Концентрация ЭЖЕ в 1 кг СВ была ниже на 0,2 кг, на 1 ЭЖЕ приходилось 82 г переваримого протеина, что ниже нормы на 0,14 г. Сахаро-протеиновое отношение было в пределах физиологической потребности 0,99:1. В данный период необходимо обеспечить корову и плод питательными веществами для снижения возникновения заболеваний в период ранней лактации.

Рацион должен быть сбалансирован по минеральным веществам и ограничен по кальцию, фосфору и калию.

Во второй период сухостоя (транзитный), за 2-3 недели до отёла необходимо готовить животных к рациону во время лактации. Необходимо настроить питание так, чтобы корова переваривала необходимое количество легкопереваримых углеводов и поела корма богатые структурной клетчаткой.

Во второй половине сухостойного периода для коров живой массой 550 кг в ТнВ «Авангард» используют рацион такого же состава, как и в первой половине, а предлагаемый рацион был следующего состава (табл. 3).

Объём предлагаемого рациона составлял за 3 недели до отёла - 35,1 кг, потребление сухого вещества было 2,77% от живой массы коровы, а содержание сухого вещества в кормосмеси составило 43,4%; за 2 недели до отёла – 36,1 кг, 2,93%, 44,52% и за неделю до отёла – 38,1 кг, 3,19% и 46,1% соответственно.

Таблица 3 – Состав рациона для коров опытной группы за 3 недели до отёла

Корм	За 3 недели до отёла (с 21 дня по 15 день)			За 2 недели до отёла (с 14 дня по 8 день)			За неделю до отёла (с 7 дня до отёла)		
	Кол-во, кг	Содержание СВ/1 кг, г	Итого СВ, г	Кол-во, кг	Содержание СВ/1 кг, г	Итого СВ, г	Кол-во, кг	Содержание СВ/1 кг, г	Итого СВ, г
Сено разнотравное	4	830	3320	4	830	3320	4	830	3320
Сенаж люцерновый	12	450	5400	12	450	5400	12	450	5400
Силос кукурузный	16	250	4000	16	250	4000	16	250	4000
Патока кормовая	1	800	800	1	800	800	1	800	800
Солома яровая пшеничная							1	590	590
концентраты	1+1	850	1700	1+2	850	2550	1+3	850	3400
Мин-Вит 3	0,1	-	0,1	0,1	-	0,1	0,1	-	0,1
Диаммонийфосфат кормовой, г	160			180			160		
Хлористый марганец, мг	10,1			1,3			0,96		
Сернокислый цинк, мг	20			33,3					
Хлористый кобальт, мг	1,1			1,1					
Йодистый натрий, мг	3,1			3,05			2,44		
Облученные дрожжи, г	2,35			2,35			2,35		
Итого	35,1	-	15220	36,1	-	16070	38,1	-	17550

Питательность предлагаемого рациона для стельных сухостойных коров опытной группы в последний период сухостоя представлена в таблице 4.

Таблица 4 – Питательность предлагаемого рациона для стельных коров в период ближний сухостоя (за 3 недели до отёла)

Показатель	Норма РАСХН	ПР за 3 неде- ли до отёла	ПР за 2 неде- ли до отёла	ПР за неделю до отёла	В среднем за 3 недели	ПР в среднем +к норме
ЭКЕ, кг	14,2	14,4	15,5	16,95	15,6	+1,4
ОЭ, МДж	142	144	155	169,5	156,2	+14,2
СВ, кг	13,5	15,2	16,1	17,5	16,3	+2,8
СП, г	2085	2365	2512	2872	2583	+498
пп, г	1360	1516	1624	1892	1677	+317
Рп, г	1180	1465	1489	1754	1569	+389
НРП, г	665	517	572	641	576,6	-88,4
Сырой жир, г	445	543	580	677	600	+155
Сырая клетчатка, г	2840	3800	3867	4226	3964	+1124
БЭВ, г	5795	6535	7105	7563	7067	+1272
Крахмал, г	1370	1144	1578	1578	1433	+63
Сахар, г	1140	1048	1080	1082	1070	-70
Крахмал+сахар, г	2510	2192	2658	2660	2503	-7
Лизин, г	90	97	101	117	105	+15
Метионин+цистин, г	45	86	91	109	95	+50
Триптофан, г	32	24,6	25,8	31,5	27,3	-4,7
Са, г	105	132	151	155	146	+41
Р, г	60	72	82,6	86,5	80,4	+20,4
Mg, г	22	26,5	27,9	33,3	29,2	+7,2
К, г	81	294	300	316	303	+222
S, г	27	32,7	33,7	38,9	35,1	+8,1
Na, г	16,2	43	45,1	46,2	44,8	+28,6
Fe, мг	805	3971	4137	4967	4358	+3553
Cu, мг	115	120	124,8	132,8	126	+11
Zn, г	575	575	575	575	575	0
Mn, г	575	575	575	575	575	0
Со, г	8,1	8,1	8,1	8,1	8,1	0
J, г	8,1	8,1	8,1	8,1	8,1	
Cl, г	38	77	78,5	80,4	78,6	+40,6
каротин	635	928	935	935	933	+298
Вит. Д, тыс. МЕ	12,8	12,8	12,8	12,8	12,8	0
Вит. Е, мг	460	1154	1286	916	1119	+659
Концентрация ЭКЕ в 1 кг СВ, кг	1,05	0,96	0,97	0,97	0,97	-0,08
Кол-во пп на 1 ЭКЕ, г	96	105	105	112	107	+11
Содержание клетчатки, %	21	24	24	25	24,3	+3,3
На 100 кг живой массы СВ, кг	2,45	2,92	2,93	3,19	3,01	+0,56

Живая масса коров в конечном итоге является показателем их роста и развития. Не имея к началу лактации дополнительного резерва питательных веществ в организме, корова никогда не сможет реализовать свой генетический потенциал по молочной продуктивности. В период раздоя у животных с ростом суточного удоя на образование молока тратится часть питательных веществ собственного тела.

В нашем опыте мы проанализировали динамику изменения живой массы сухостойных коров от начала периода до отёла, а в опытной группе за 3 недели до отёла при их авансированном кормлении по рациону, характерному для 1-й фазы лактации (табл. 5).

Живая масса сухостойных коров за период двадцать один день перед отёлом возрастала в разных группах неодинаково. За 3 недели (с 21-го дня по 15-й день) до отёла живая масса у коров контрольной группы увеличилась на 3,5 кг, а у коров опытной группы - на 5,6 кг, за 2 недели (с 14-го дня по 8-й день) до отёла – на 4,5 кг и на 6,4 кг, за неделю (с 7-го дня до дня отёла) до отёла – на 4,8 кг и на 9,5 кг соответственно. Валовой прирост живой массы был достоверно выше у животных опытной группы на 60,2% или на 7,7 кг ($P<0,01$). Среднесуточный прирост живой массы у сухостойных коров контрольной группы был достоверно ниже, чем у их аналогов, и составил 609 г, а у коров опытной группы – 976 г ($P<0,01$). Следовательно, не сбалансированность и не полноценность кормления сухостойных коров контрольной группы сказалась на их физиологическом состоянии, в том числе и на приросте живой массы, которая была значительно ниже, чем у их аналогов из опытной группы.

Таблица 5 – Динамика изменения живой массы подопытных животных, кг $X \pm m_x$

Показатель	Группа		2-ая в % к 1-й
	1-контроль	2-опыт	
Продолжительность основного периода, дней	21	21	100
Живая масса:			
в начале опыта: за 3 недели до отёла	534,0±5,6	534,0±4,8	100
за 2 недели до отёла	537,5±5,6	539,6±4,8	100,4
за неделю до отёла	542,0±5,6	546,0±4,8	100,7
перед отёлом	546,8±4,2	554,5±5,5	101,4
Валовой прирост	12,8±1,7	20,5±1,5**	160,2
Среднесуточный прирост, г	609±69,3	976±53,4**	162,0
Живая масса в первый день после отёла	497±4,2	502±5,3	101

** $P<0,01$

Выводы

Повышенное авансированное кормление сухостойных коров за 21 день перед отёлом путём плавного перехода на рацион кормления лактирующих коров в первую фазу лактации способствовало их интенсивному росту, накоплению питательных веществ в организме и увеличению живой массы перед отёлом.

Библиографический список

1. Brody, S. Bioenergetics and Growth.-NY.,1945. - 1023р.
2. Ващекин, Е.П. и др./ Е.П. Ващекин и др.// Омнигенная экология// Методические аспекты экологии. Брянск, 1996. Том 2. – 485с.
3. Гамко, Л.Н. Влияние авансированного кормления стельных коров на их физиологическое состояние/ Л.Н. Гамко, И.В. Малявко// В журнале «Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство». – Москва, 2011. - №9. – С.3-6.
4. Гамко, Л.Н. Эффективность авансированного кормления коров и нетелей/ Л.Н. Гамко, В.А. Малявко, И.В. Малявко// Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – М., 2012. - №9. – С.32-33.
5. Гамко, Л.Н. Основы научных исследований в животноводстве/ Л.Н. Гамко, И.В. Малявко// Учебное пособие для студентов, аспирантов и преподавателей высших учебных заведений зооинженерных специальностей. Брянск. Из-во БГСХА, 1998. – 127 с.
6. Лебедько, Е.Я и др. Молочное и мясное скотоводство: Учебное пособие/Под общей редакцией члена-корреспондента МАНЭБ Е.Я. Лебедько. – Брянск: Издательство БГСХА, 2004. – 268с.
7. Малявко, В.А. Изменение живой массы коров под влиянием авансированного кормления за 21 день до отёла и в первую фазу лактации/ В.А. Малявко, И.В. Малявко, Л.Н. Гамко// Вестник ОрелГАУ, 2011. №6 (33). – С. 89-91.
8. Малявко, И.В. Технология производства и переработки животноводческой продукции/ И.В. Малявко, В.А. Малявко, Л.Н. Гамко, С.И. Шепелев, В.А. Стрельцов// Учебное пособие для студентов ВУЗ экономической и технологических специальностей с Грифом МСХ РФ. - Брянск: изд-во БГСХА, 2010. – 417 с.

9. Малявко, И.В. Биологические основы производства, переработки, хранения и стандартизации продукции животноводства/ И.В. Малявко, Л.Н. Гамко, С.И. Шепелев// Учебное пособие для студентов высших учебных заведений экономических специальностей / Брянск, 2000. – 229с.
10. Малявко, В.А. Значение кормовой базы в повышении продуктивности коров/ В.А. Малявко, И.В. Малявко// В сборнике: Актуальные проблемы ветеринарии и интенсивного животноводства сборник научных трудов. факультет ветеринарной медицины и биотехнологии; Л.Н. Гамко (ответственный редактор). 2013. С. 185-189.
11. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных: Справочное пособие/Под ред. акад. ВАСХНИЛ А.П. Калашникова, член-корр. ВАСХНИЛ Н.И. Клейменова. - М.: Агропромиздат, 1985. - 352с.
12. Нормы и рационы кормления с.-х. животных. / Справочное пособие. Издание перераб. и доп. под ред. Калашникова А.П. Фисинина В.И., Щеглова В.В. и др. Москва, 2003. 456с.
13. Плохинский, Н.А. Биометрия/ Н.А. Плохинский //Изд-во Сибирского отделения АН СССР, Новосибирск, 1961. – 362с.

References

1. Brody S. *Bioenergetics and Growth*. NY., 1945. 1023p.
2. *Omnigennaya ekologiya. T.2. Metodicheskie aspekty ekologii*. Bryansk, 1996. 485s
3. Gamko L.N., Malyavko I.V. *Vliyanie avansirovannogo kormleniya stel'nyh korov na ih fiziologicheskoe sostoyanie // Kormlenie sel'skohozyajstvennyh zhivotnyh i kormoproizvodstvo*. 2011. №9. S.3-6.
4. Gamko L.N., Malyavko V.A., Malyavko I.V. *Effektivnost' avansirovannogo kormleniya korov i netelej Kormlenie sel'skohozyajstvennyh zhivotnyh i kormoproizvodstvo*. 2012. №9. S.32-33.
5. Gamko L.N., Malyavko I.V. *Osnovy nauchnyh issledovanij v zhivotnovodstve: uchebnoe posobie*. Bryansk. Iz-vo BGSKHA, 1998. 127 s.
6. *Molochnoe i myasnoe skotovodstvo: Uchebnoe posobie/ Pod obshchej redakciej Y.A. Lebed'ko*. Bryansk: Iz-vo BGSKHA, 2004. – 268s.
7. Malyavko V.A, Malyavko I.V., Gamko L.N. *Izmenenie zhivoj massy korov pod vliyaniem avansirovannogo kormleniya za 21 den' do otyola i v pervuyu fazu laktacii / Vestnik Orel GAU*, 2011. №6 (33). S. 89-91.
8. *Tekhnologiya proizvodstva i pererabotki zhivotnovodcheskoj produkcii: uchebnoe posobie / I.V. Malyavko, V.A. Malyavko, L.N. Gamko, S.I. Shepelev, V.A. Strel'cov*. Bryansk: izd-vo BGSKHA, 2010. – 417s.
9. Malyavko I.V., Gamko L.N, Shepelev S.I. *Biologicheskie osnovy proizvodstva, pererabotki, hraneniya i standartizacii produkcii zhivotnovodstva: uchebnoe posobie*. Bryansk, 2000. - 229s.
10. Malyavko V.A., Malyavko I.V. *Znachenie kormovoj bazy v povyshenii produktivnosti korov/ Aktual'nye problemy veterinarii i intensivnogo zhivotnovodstva: sbornik nauchnyh trudov Bryansk*, 2013. S. 185-189.
11. *Normy i raciony kormleniya sel'skohozyajstvennyh zhivotnyh: Spravochnoe posobie/ Pod red. akad. VASKHNIL A.P. Kalashnikova, chlen-korr. VASKHNIL N.I. Klejmyonova*. - М.: Агропромиздат, 1985. - 352с.
12. *Normy i raciony kormleniya s.-h. zhivotnyh: spravochnoe posobie, pererabotannoe i dopolnennoe / pod red. Kalashnikova A.P. Fisinina V.I., SHCHeglova V.V. i dr. Moskva*, 2003. 456 s.
13. Plohinskij N.A. *Biometriya*. Novosibirsk: Iz-vo Sibirskogo otdeleniya AN SSSR, , 1961. 362s.

УДК 621.436

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ПО СОВЕРШЕНСТВОВАНИЮ ПРОЦЕССА ДИАГНОСТИРОВАНИЯ ДИЗЕЛЕЙ

Theoretical Research on Improvement the Process of Diesel Engines Diagnosis

¹Будко С.И., канд. техн. наук, доцент, ¹Козарез И.В., канд. техн. наук, доцент,

²Козлов С.И., канд. техн. наук, доцент,

¹Киселева Л.С., ст. преподаватель, ¹Агеенко А.Н., ¹Горбов А.Н., магистранты
Budko S.I., Kozarez I.V., Kozlov S.I., Kiseleva L.S., Ageenko A.N., Gorbov A. N.

¹ФГБОУ ВО «Брянский государственный аграрный университет»

Bryansk State Agrarian University

²УО «Белорусская сельскохозяйственная академия»

Belarusian Agricultural Academy

Реферат. Одной из основ развития агропромышленного комплекса является оснащение его энергонасыщенными тракторами. На современных тракторах все большее распространение получает топливная система Common Rail или система насос с форсунками. В этих условиях большую роль

играет надежность техники и работы по поддержанию ее в работоспособном состоянии, так как протести техники в период активных полевых работ могут обернуться непоправимыми потерями [1]. Применение методики оценки двигателя по показаниям датчиков частоты вращения коленчатого вала и давления в цилиндре дает возможность провести его диагностирование с помощью мотор-тестера без разборки, а также значительно снизить трудоемкость данных работ. Представлены теоретические исследования по совершенствованию процесса испытания насос-форсунок и системы Common Rail. Описана предлагаемая методика диагностирования дизелей с электронным управлением путем снятия осциллограмм с датчиков давления в цилиндре и положения коленчатого вала [2].

***Abstract.** One of the cornerstones of the development of the agro-industrial complex is to equip it with energy-efficient tractors. The Common Rail fuel system or the pump system with injectors is applied more frequently on modern tractors. In this situation, the reliability of equipment and its maintenance in the working condition are of primary importance, since the equipment downtime during active work in the fields can result in irreparable losses [1]. The application of the engine evaluation method based on the readings of the crankshaft speed and cylinder pressure sensors makes it possible to diagnose it using a motor tester without disassembly, as well as significantly reduce the labour intensity of these works. Theoretical studies on improving the testing process of pump-injectors and Common Rail systems are presented. The proposed method of diesels diagnostics with electronic controlling by registration of oscillograms of pressure sensors in the cylinder and the position of the crankshaft is described [2].*

Ключевые слова: диагностирование; дизельный двигатель; Common Rail; насос-форсунка; топливная система.

***Key words:** diagnostics; diesel engine; Common Rail; pump-injector unit; fuel system.*

Определение задачи.

Рост уровня механизации сельскохозяйственного производства, переоснащение хозяйств новой высокопроизводительной энергонасыщенной техникой вызывают необходимость совершенствования форм и методов ее использования. Для обоснования новых методов управления техническим состоянием машин следует получить математическую модель, которая будет адекватно описывать техническое состояние сельскохозяйственной техники. Для этого следует обосновать критерии, описывающие техническое состояние машинно-тракторного парка.

Программа теоретических исследований основана на необходимости решения поставленных задач и состоит из следующих пунктов:

- обоснование последовательности выполнения операций в соответствии с принципами проектирования технологии диагностирования;
- совершенствование существующей методики диагностирования и разработка на ее основе метода диагностики дизельного двигателя;
- обоснование структуры и комплектование диагностического комплекса.

Постановка эксперимента.

При диагностировании дизелей предпочтительнее использование универсальных приборов и комплексов, позволяющих осуществлять комплексное диагностирование двигателей и их систем.

Наибольший интерес представляет методика диагностирования технического состояния дизельных двигателей, основанная на оценке их динамических качеств, однако для дифференцирования возможных неисправностей, она требует совершенствования и разработки дополнительных методик и средств их реализующих [3].

Основными факторами, оказывающими влияние на стоимость диагностирования, являются продолжительность или трудоемкость этого процесса, балансовая стоимость технических средств, а также их годовой фонд рабочего времени [4, 5].

Рассматриваемый диагностический комплекс CRST-100 предназначен для проверки современных топливных систем дизельных двигателей, данный набор позволяет диагностировать их элементы без их снятия с машины [6].

Результаты.

В качестве предложения по модернизации рассматриваемого комплекса для испытания современных топливных систем без снятия узлов с машины дополнен автосканером, который совместно с ним поможет получать дополнительные данные от блока управления двигателем в режиме реального времени, в виде диаграмм и графиков, данный прибор позволит проводить испытания и блока управления двигателем, так как зачастую диагностирование топливной системы выполняется из-за появления, каких-либо неисправностей на бортовом компьютере машины так называемых ошибок.

Данное устройство использует систему режима реального времени для создания программной

среды компьютера, основанной на принципе сокращенного набора команд и предлагает чрезвычайно быстрые измерительные функции.

Данный прибор может работать с операционной система Windows поэтому возможно совместить работу данного прибора с компьютером и уже на его выводить диаграммы и графики, полученные в процессе диагностирования.

Целью экспериментальных исследований является проверка работоспособности разработанной методики и комплекса, ее реализующего, для диагностирования дизелей.

Системный подход подразумевает строгую последовательность в разработке технологии диагностирования. Последовательность операций выбирается из принципа минимума затрат времени на установление причины неисправности.

Применение модернизированного комплекса позволит оценивать эффективность работы дизельного двигателя условно. Она измеряется по ускорению коленчатого вала после воспламенения смеси, с использованием сигнала датчиков положения коленчатого вала или вращения, после чего строится график эффективности работы каждого цилиндра, каждая точка – это мгновенная эффективность или характеристика того, как отработал данный цилиндр в определенный момент. График представляет собой некую ломаную линию (рисунок 1).

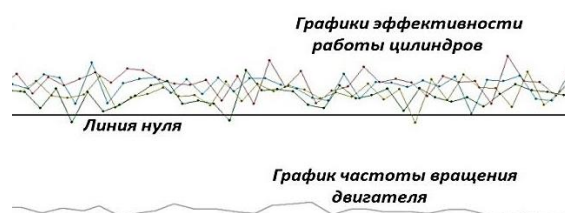


Рисунок 1 – График эффективности работы двигателя

Если цилиндр в момент тестирования отработал стандартно, то соответствующая точка диаграммы будет располагаться выше уровня нуля, в противном случае график окажется ниже этого уровня. Количество графиков соответствует числу цилиндров, и это дает возможность оценить работу двигателя визуально и делать соответствующие выводы, график частоты вращения коленчатого вала двигателя нужна для удобства анализа.

Имеющиеся дефекты того или иного рода проявляются на графике по-разному.

Если двигатель исправен то все построенные графики должны быть достаточно близкими друг к другу на всех этапах тестирования, при наличии проблем в системе топливоподачи (различная производительность форсунок вследствие их неисправности или разрегулирования), диаграмма проблемного цилиндра (или цилиндров) окажется ниже остальных, вследствие более низкой эффективности работы из-за неоптимального состава смеси.

Графики оставшихся цилиндров, наоборот, поднимутся в результате возросшей нагрузки на эти цилиндры, диаграмма работы дефектного цилиндра будет стабильна, без провалов ниже нуля.

Для считывания информации о частоте вращения коленчатого вала необходимо подключить мотортестер к датчику вращения, которым может служить датчик положения коленчатого вала двигателя. Точность измерения зависит от количества зубьев задающего диска: чем их больше, тем точнее измерение. Для измерения не подходит датчик на эффекте Холла, так как число импульсов на оборот коленчатого вала в большинстве систем с такими датчиками будет недостаточным [5].

При отсутствии необходимого датчика вращения, можно использовать любой индуктивный измеритель, поднесенный к венцу маховика, с которым при запуске двигателя контактирует стартер. Маховик, с которого считывается частота вращения, должен быть жестко установлен на коленчатом валу. Распределительный и промежуточный валы в качестве источника информации не годятся, так как не имеют жесткой связи с коленчатым валом и соответственно, в осциллограмму будут внесены искажения.

Для корректного отображения номеров цилиндров необходима привязка к первому цилиндру, а также информация об угле импульса привязки относительно ВМТ. Импульс форсунки или датчика положения распределительного вала можно использовать как источник информации о номере цилиндра.

В этом случае нужно точно ввести угол опережения положительного фронта импульса по отношению к ВМТ первого цилиндра. Необходимо задать первоначальный угол опережения впрыска. Здесь не требуется высокая точность, ± 10 градусов вполне достаточно.

Необходима информация о количестве и порядке работы цилиндров. Она вводится диагностом вручную (рисунок 2).

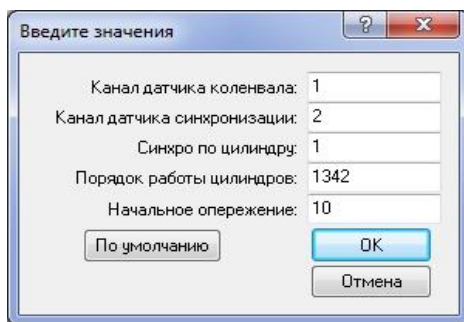
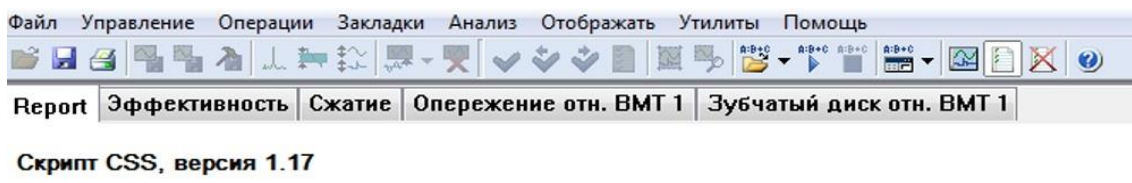


Рисунок 2 – Запрос на синхронизацию относительно ВМТ

Для выполнения теста необходимо подключить датчик положения коленчатого вала к первому каналу мотортестера, затем установить датчик синхронизации по первому цилиндру.

Запустить двигатель, плавно поднять частоту вращения примерно до 3000 об/мин и отпустить педаль. Затем резко нажать педаль и, когда частота вращения достигнет 3000-4000 об/мин, отключить подачу топлива.

После проведения теста остановить запись данных и выполнить скрипт нажатием на соответствующую кнопку панели инструментов. Первая вкладка, которая возникнет в результате расчетов скрипта, это вкладка Report (рисунок 3).



Количество цилиндров: 4

Количество зубьев на оборот коленвала: 60-2
ВМТ цилиндра 1 совпадает с зубом номер 19 (19.04)

Рисунок 3 – Результат расчетов

Она отображает рассчитанную скриптом формулу задающего диска и зуб ВМТ первого цилиндра.

Следующая вкладка – «Эффективность», представляет графики эффективности.

Вкладка «Сжатие» служит для оценки состояния дизельных двигателей, а «Опережение относительно ВМТ» характеризует угол опережения впрыска относительно верхней мертвой точки.

Вкладка «Зубчатый диск» позволяет оценить состояние задающего зубчатого венца двигателя. Зеленый график отражает размах сигнала ДПКВ, зависящий в основном от зазора между датчиком и венцом. Красный график – форма зубчатого венца (рисунок 4).

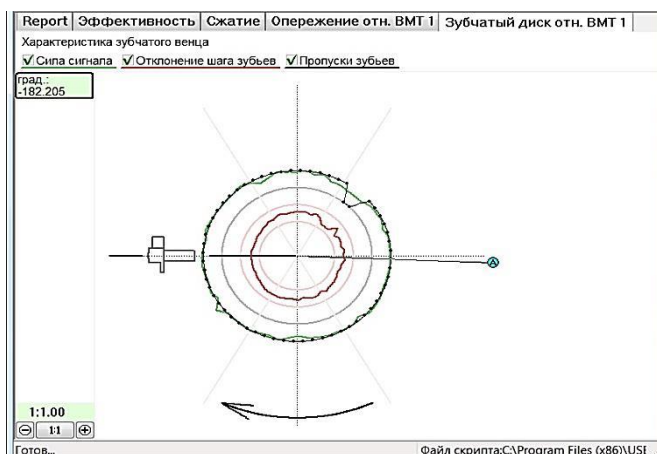


Рисунок 4 – График работы зубчатого колеса

Венец может иметь дефекты, к которым можно отнести погнутые либо выбитые зубья, радиальное биение диска, слишком большой зазор между венцом и ДПКВ.

Если красный график укладывается в обозначенный двумя розовыми окружностями допуск, то задающий диск считается годным. При выходе за пределы допуска возможны сбои в синхронизации (рисунок 5).

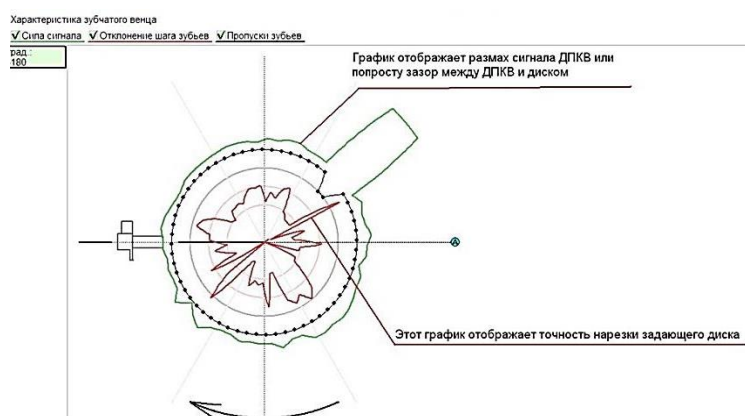


Рисунок 5 – Пример правильной работы зубчатого колеса

По полученной осциллограмме датчика положения коленчатого вала, рассчитывается форма зубчатого венца и определяется его формула.

К недостаткам описанного метода диагностирования можно отнести:

- не все зубчатые венцы обрабатываются программой достаточно корректно, для наилучшего отображения необходимо, чтобы зубчатый венец имел как можно больше зубьев (идеальный вариант – венец маховика, с которым работает стартер);

- невозможность работы с двигателями, имеющими длинный коленчатый вал, в этом случае за счет упругих деформаций коленчатого вала возникает несоответствие толчка от цилиндра скорости зубчатого венца ДПКВ, что вносит в измерения значительную погрешность (эффективность цилиндра, находящегося ближе всех к венцу, отображается корректно, а самого дальнего от венца – отображается так, как будто она ниже, чем есть на самом деле).

Выводы:

Существующая методика диагностирования требует частичной разборки двигателя, т.к. необходимо снимать форсунки. На некоторых моделях двигателей эта операция является трудоемкой и может привести к повреждению форсунок, следовательно появилась необходимость выполнять операции диагностирования без частичной разборки двигателя с использованием сканера и мотор-тестера.

Диагностирование двигателя можно осуществить на основании информации, получаемой от датчика положения коленчатого вала и датчика давления в цилиндре. Для выполнения теста необходимо снять осциллограмму датчиков.

Равномерность работы цилиндров двигателя обеспечивается за счет определения начального момента процесса сгорания в цилиндре, сравнении его с заданным значением и изменении начального момента впрыска топлива в цилиндры, если определенный начальный момент процесса сгорания отличается от заданного значения.

Дальнейшие исследования данной темы должны быть направлены на автоматизацию разработанных методик, написание компьютерных программ, позволяющих на выходе получать готовые графики, таблицы с результатами диагностируемых параметров и рекомендации.

Библиографический список

1. Белоус Н.М., Ториков В.Е. Стратегия инновационного развития научных исследований в Брянской государственной сельскохозяйственной академии // Вестник Брянской ГСХА. 2010. № 2. С. 4-16.
2. Бардадын Н.А. Восстановление и упрочнение прецизионных деталей дизельной топливной аппаратуры диффузионным бороникелированием: дис. ... канд. тех. наук. М., 1994. 278 с.
3. Диагностика и техническое обслуживание машин: учебник для студентов высш. учеб. заведений / А.Д. Ананьин, В.М. Михлин, И.И. Габитов и др. М.: Академия, 2008. 432 с.
4. Грехов Л.В., Иващенко Н.А., Марков В.А. Топливная аппаратура и системы управления дизелей: учебник для вузов. М.: Легион-Автодат, 2015. 344 с.

5. Кузнецов А.С. Слесарь по ремонту топливной аппаратуры. М.: Академия, 2012. 240 с.
6. Кузнецов А.С. Техническое обслуживание и диагностика двигателя внутреннего сгорания: учеб. пособие. М.: Академия, 2015. 80 с.

References

1. Belous N.M., Torikov V.E. *Strategy of innovative development of scientific research in the Bryansk State Agricultural Academy // Bulletin of the Bryansk State Agricultural Academy*. 2010. № 2. P. 4-16.
2. Bardadyn N.A. *Restoration and strengthening of precision parts of diesel fuel equipment by diffusion boronizing: Dis. ... Cand. of Tech. Sci. Moscow, 1994. 278 p.*
3. Ananjin A.D., Mikhlin V.M., Gabitov I.I et al. *Diagnostics and technical maintenance of machines. Moscow: Akademiya, 2008. 432 p.*
4. Grekhov L.V., Ivashchenko N.A., Markov V.A. *Fuel equipment and diesel control systems. Moscow: Legion-Avtodat, 2015. 344 p.*
5. Kuznetsov A.S. *Service Technician of fuel equipment. Moscow: Akademiya, 2012. 240 p.*
6. Kuznetsov A.S. *Maintenance and diagnostics of the internal combustion engine. Moscow: Akademiya, 2015. 80 p.*

УДК 620.193:678.026.3

ОБОСНОВАНИЕ МЕТОДИКИ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ТВЕРДОСТИ ПОЛИМЕРНЫХ ДИСПЕРСНЫХ КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ

Substantiation of the Method for Determining the Hardness of Polymer Dispersed Composite Materials

Михальченко А.М., д-р техн. наук, профессор, **Тюрева А.А.**, канд. техн. наук,
Филин Ю.И., инженер, **Панова Е.И.**, магистрант
Mikhalchenkov A.M., Tyureva A.A., Filin Yu.I., Panova E.I.

ФГБОУ ВО «Брянский аграрный государственный университет»
Bryansk State Agrarian University

Аннотация. Наиболее широко распространенной характеристикой механических свойств твердых тел является твердость. До настоящего времени не существует единого мнения о природе данного показателя, что нередко приводит к получению ошибочных результатов. Особенно это сказывается при измерениях полимерных композиционных материалов в силу специфики их строения. Как правило, наиболее распространенные методы (по Бринеллю и по Роквеллу), в данном случае не приемлемы из-за создания в зоне контакта высокого уровня остаточных напряжений и резко отличающегося уровня пластической деформации компонентов композита. Поэтому авторы, на основании многолетнего опыта исследований твердости, пришли к выводу о необходимости измерений по отскоку шарового индентора, так как в этом случае оказывается минимальное силовое воздействие на структурные составляющие. В связи с этим на основании особенностей строения композиционных материалов в качестве метода исследования твердости принят метод Шора. Практически твердость определялась на образцах после проведения испытаний на изнашивание, что позволило избежать их предварительной механической обработки для придания нужной шероховатости и формы твердомером ТЭМП – 4.4271 – 001ПС (твёрдомер электронный малогабаритный переносной).

Abstract. *The most widespread characteristic of the mechanical properties of solids is hardness. To date, there is no consensus on the nature of this indicator, which often leads to erroneous results. This is especially true when measuring polymer composite materials due to the specificity of their structure. As a rule, the most common methods (according to Brinell and Rockwell), in this case, are not acceptable due to the creation of residual stresses of a high level in the contact zone and a sharply different level of plastic deformation of the composite components. Therefore, the authors, on the basis of many years of experience in hardness studies, have come to the conclusion that it is necessary to measure the rebound of the ball indenter, since in this case there is a minimal force effect on the structural components. In this regard, on the basis of the structural features of composite materials, the Shore hardness method was adopted for the hardness research. In practice, the hardness was determined on the samples after wear tests, which allowed avoiding their pre-machining to give the desired roughness and shape with a hardness tester TEMP-4.4271-001PS (small portable electronic hardness tester).*

Ключевые слова: твердость, полимеры, композиты, метод Шора, пластическая деформация.
Key words: *hardness, polymers, composites, Shore hardness, plastic deformation.*

Введение. Постановка задачи. Проба на твердость (H) является неотъемлемой частью любых исследований, связанных с оценкой механических свойств материалов, о чем говорят многочисленные исследования ряда ученых [1, 2]. Принято считать, что этот метод оценки материалов отрабатан с точки зрения достоверности получаемых данных. Между тем в отношении полимерных композитов с дисперсным наполнителем вопрос выбора метода измерений H до настоящего времени остается до конца не решенным [3]. Это обусловлено, прежде всего, высокой степенью гетерогенности структуры вещества (существенным различием в свойствах компонентов его формирующих).

Ряд исследователей считает, что при проведении пробы на твердость, деформированием должна быть охвачена как можно большая площадь, так как в этом случае область контактирования позволяет реализоваться всем процессам, присущим пластическому деформированию композита [4, 5]. Рассмотренные положения относятся к методам измерения твердости, когда имеют место деформации, неизменно приводящие к разрушению на структурном уровне вследствие наличия значительных контактных напряжений. Не следует оставлять без внимания и большие силовые воздействия на индентор. Кроме этого, деформирование компонентов композита будет проходить крайне неодинаково из-за их различной природы, что также может являться причиной разрушений (В процессе собственных экспериментов наблюдались разрушения опытных образцов). Таким образом, применение методов, основанных на пластическом деформировании, вызывает существенные замечания в аспекте получения данных, отражающих совокупность свойств композита, как единого целого, представляющего собой систему «полимер-дисперсный наполнитель».

В связи с этим, во избежание пластических деформаций, твердость композитов измерялась по методу упругого отскока – метод Шора, где влияние пластических деформаций незначительно. Ряд исследователей считает целесообразным применение метода Шора наряду с рекомендуемым ГОСТом методом Баркола [6].

Практическая реализация

В связи с чем, испытания на твердость образца с 20-тью составами проводились на переносном приборе ТЭМП – 4 (рисунок 1). Твердомер представляет собой портативный электронный прибор, динамического действия, состоящий из электронного блока 1, датчика 2, (рисунок 1), соединенных кабелем 3.

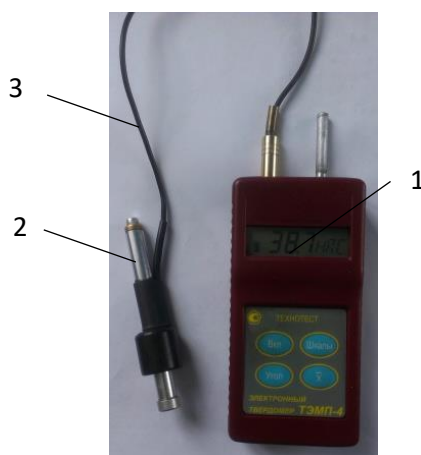


Рисунок 1 – Твердомер ТЭМП-4

Твердомер ТЭМП – 4.4271 – 001ПС (твердомер электронный малогабаритный переносной) компании ООО НПП «Технотест – М» позволяет проводить измерения на плоских, выпуклых и вогнутых поверхностях, отличается незначительным временем испытаний, имеется возможность нанесения большого количества отпечатков на сравнительно малой площади изучаемого объекта.

Твердомер предназначен для измерения твердости материалов по шкалам Бринелля (НВ), Роквелла (HRC), Шора (HSD), Виккерса (HV). Прибор может быть использован в полевых, производственных и лабораторных условиях фактически во всех отраслях промышленности, а также в ремонтных организациях.

Прибор может применяться при проведении измерений на плоских, выпуклых и вогнутых поверхностях с радиусом кривизны не менее 15 мм и параметром шероховатости не более R_a 2,5 по

ГОСТ 2789-73. Нужно отметить, что диаметр индентора составляет 3 мм, что в три раза превышает максимальную величину частицы песка, и это позволяет охватить сравнительно большую площадь, тем самым учесть специфику строения композита.

Твердость оценивалась на образцах материалов, которые ранее подвергались лабораторным испытаниям на изнашивание (рисунок 3.10). Использование композитов с наличием определенной степени износа позволяет избежать их предварительной механической обработки. Кроме того, в период изнашивания поверхность, где производится измерение H , приобретает необходимую шероховатость. Еще одной положительной чертой такого подхода следует считать звездообразное расположение образцов (рисунок 2), позволяющее избежать дополнительных устройств для их фиксирования.

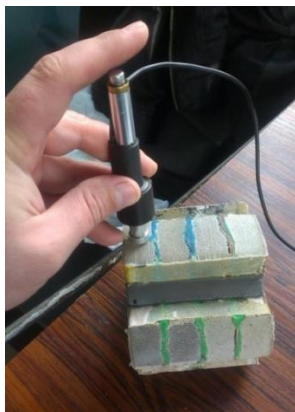


Рисунок 2 – Образец, подготовленный для измерения твердости

Для корректного измерения твердости поверхности проводилось до 6 уколов в каждой точке (рисунок 3), определялось среднее значение HRC.



Рисунок 3 - Схема измерения твердости

Обработка и анализ полученных данных остаточных напряжений проводились с помощью программы Microsoft Excel.

Выводы

1. На основании особенностей строения композиционных материалов в качестве метода исследования твердости принят метод Шора.
2. Твердость определялась на образцах после проведения испытаний на изнашивание, что позволило избежать их предварительной механической обработки для придания нужной шероховатости и формы.

3. В качестве прибора использовался твердомер ТЭМП – 4.4271 – 001ПС (твердомер электронный малогабаритный переносной).

Библиографический список

1. Киселева О.А. Физические и механические свойства полиэфирдревесных композитов / О.А. Киселева, А.А. Маркин // Строительные материалы. - 2010. - №8. - С.68-69.
2. Левин А.С. Износостойкие валы из слоистых композитов металл – полимер / А.С. Левин, К.А. Гостев // Сталь. - 2008. - №7. - С.107-110.
3. Бердюгина И.С. Влияние типа наполнителя на твердость эпоксидных композитов / И.С. Бердюгина, А.Г. Баннов // В сборнике: Химические технологии функциональных материалов материалы III Международной Российско-Казахстанской научно-практической конференции. - 2017. - С.141-143.
4. Дубникова И.Л. Влияние межфазной адгезии на деформационное поведение и энергию разрушения дисперсно наполненного полипропилена / И.Л. Дубникова, С.М. Березина, В.Г. Ошмян, В.Н. Кулезнев // Высокомолекулярные соединения. Серия А. - 2003. - Т. 45. - №9. С.1494-1507.
5. Мостовой А.С. Исследование влияния аппретирования полититанатов калия аминокислотой на физико-химические и механические свойства эпоксидных композитов / А.С. Мостовой, А.Н. Леденев, Л.Г. Панова // Пластические массы. - 2017. - №9-10. - С.7-10.
6. Твёрдость по Шору (метод вдавливания) [электронный ресурс]. URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/Дата_обращения_11.09.2018_г.

References

1. Kiseleva O.A., Markin A.A. *Fizicheskie i mehanicheskie svoystva poliefirdrevesnyh kompozitov // Stroitelnye materialy*. 2010. №8. S.68-69.
2. Levin A.S., Gostev K.A. *Iznosostoykie valy iz sloistyh kompozitov metall-polimer // Stal*. 2008. №7. S.107-110.
3. Berdyugina I.S., Bannov A.G. *Vliyanie tipa napolnitelya na tverdost epoksidnyh kompozitov // Himicheskie tehnologii funktsionalnyh materialov: materialy III Mezhdunarodnoy Rossiysko-Kazahstanskoy nauchno-prakticheskoy konferentsii*. 2017. S.141-143.
4. *Vliyanie mezhfaznoy adgezii na deformatsionnoe povedenie i energiyu razrusheniya dispersno napolnennogo polipropilena / I.L. Dubnikova, S.M. Berezina, V.G. Oshmyan, V.N. Kuleznev // Vysokomolekulyarnye soedineniya. Seriya A*. 2003. T. 45. №9. S.1494-1507.
5. Mostovoy A.S., Ledenev A.N., Panova L.G. *Issledovanie vliyaniya appretirovaniya polititanatov kaliya aminouksusnoy kislotoy na fiziko-himicheskie i mehanicheskie svoystva epoksidnyh kompozitov // Plasticheskie massy*. 2017. №9-10. S.7-10.
6. *Tvordost po Shoru (metod vdavlivaniya) [elektronnyy resurs]*. URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/Data_obrascheniya_11.09.2018_g.

УДК 631.3

РАСЧЕТ ЛОПАСТНОГО АКТИВАТОРА ДЛЯ КОРНЕКЛУБНЕМОЙКИ

Calculation of the Paddle Activator for Root Washer

Титенок А.В., д-р техн. наук, профессор,
Филина М.С., Школин И.В., магистранты
Titenok A.V., Filina M.S., Shkolin I.V.

ФГБОУ ВО «Брянский аграрный государственный университет»
Bryansk State Agrarian University

Реферат. В статье представлена схема модернизации и алгоритм расчета модернизированного транспортно-технологического средства, применяемого в технологической операции подготовки корнеклубнеплодов для приготовления кормовой смеси животным. Предложено изменение конструкции машины для отделения примесей от корнеклубнеплодов. Вместо скребкового транспортера, используемого в промышленной установке, в модернизированной конструкции для выгрузки тяжелых примесей из моечной ванны предложен способ гравитационной очистки. Устранена асиммет-

рия конструкция моечной ванны, которая наблюдалась в базовой машине за счет применения металлоконструкции моечной ванны симметричной формы. Удалось компенсировать процесс случайного попадания корнеклубнеплодов в заборное отверстие винтового конвейера путем создания направленного потока воды, увлекающего вместе с собой корнеплоды. Для этой цели на валу винтового конвейера размещен лопастной активатор и установлена система перфорированных элементов. Такая конструкция позволяет интенсифицировать процесс отделения примесей от корнеклубнеплодов, повысить производительность машины и уменьшить шумовые характеристики во время ее работы. Форма корпуса моечной ванны позволяет снизить влажность в зоне работы машины и повысить электробезопасность оператора. Выполнены теоретические исследования предлагаемого в конструкции нового элемента – лопастного активатора. Получены результаты, согласно которым определены параметры лопастей активатора, доказана кавитационная устойчивость лопастей и прочностная надежность их работы. Новизна конструкции устройства подтверждена четырьмя изобретениями. За счет применения проектного варианта схемы модернизации линии подготовки корнеклубнеплодов эксплуатационные затраты снижаются на 3,66%. Затраты труда уменьшаются на 19,67%. Возрастает производительность труда. Рост составит 25,81%, что дает возможность высвободить одного человека из обслуживающего персонала для использования на других работах. Срок окупаемости капитальных вложений составляет 0,625 года (7 месяцев), т.е. они окупятся за один зимне-стойловый период (210 дней). Экономический эффект от модернизации машины составит 36684,6 у.е., где принятая в проекте одна условная единица (у.е.) в сопоставимых ценах 2018 года составит 60 рублей.

Abstract. *The article presents the scheme of modernization and the algorithm for calculating the modernization of the transport and technological means used in the technological operation of preparing root crops for preparing a feed mixture for animals. A change in the machine design for separating impurities from root crops is proposed. Instead of the scraper conveyor used in an industrial installation, a gravity cleaning method is proposed in the modernized design for unloading heavy impurities from the washing bath. The asymmetry of the washing bath design, which was observed in the base machine due to the use of a metal structure of the symmetrical shape of the washing bath, has been eliminated. It was possible to compensate for the process of accidental ingress of root crops into the intake hole of the screw conveyor by creating a directional water flow, carrying the root crops with it. For this purpose, a blade activator is placed on the shaft of the screw conveyor and a system of perforated elements is installed. This design allows intensifying the process of separating impurities from root crops, improves the performance of the machine and reduces the noise characteristics during its operation. The shape of the washing bath allows reducing the humidity in the machine working area and increases the electrical safety of the operator. The theoretical studies of the proposed new element in the design (the blade activator) have been performed. The obtained results determine the parameters of the activator blades, and prove the cavitation stability of the blades and the strength reliability of their operation. The novelty of the device design is confirmed by four inventions. Due to the use of the design version of the scheme for upgrading the root crop preparation line, operating costs are lessened by 3.66 %. Labour costs are reduced by 19.67%. Labour productivity becomes higher. The increase is 25.81 %, and it makes it possible to release one person from the service staff to be used in other jobs. The payback period for capital investments is 0.625 years (7 months), i.e. they will pay off in one winter-stall period (210 days). The economic effect of the machine modernization will be 36 684.6 USD, with the project rate being 60 roubles to one conventional unit (USD) in the prices of 2018.*

Ключевые слова: корнеклубнемойка, активатор, лопасть, расчет, геометрические параметры.
Keywords: root washer, activator, paddle, calculation, geometric parameters.

Машина для подготовки корнеплодов на корм животным. В технологических линиях кормоцехов для мойки и измельчения корнеплодов используют машины типа ИКМ. Общая производительность ИКМ ограничена пропускной способностью моющего устройства. Другие технические недостатки: плавучие примеси плохо отделяются, имеются безвозвратные потери в виде кусочков корнеплодов, которые выводятся из ванны транспортером отвода примесей [1...16]. В публикациях [17...19] выполнен анализ работы машин такого типа на основе которого запатентованы новшества – предложены конструктивные усовершенствования подобных машин [20]. Производительность машины является заниженной из-за случайного характера попадания корнеплодов в заборную зону шнека. Предложена следующая схема рабочей машины (рисунок 1).

Работает машина следующим образом. По стрелке А корнеплоды поступают в моечную ванну 1, где попадают в вихревой поток воды, образуемый лопастным активатором 5 и интенсивно очищаются от примесей. Тяжелые примеси выводятся наружу из ванны активатором 4 через патрубок утилизатора 7. Направленным потоком воды, образованным лопастным активатором 5, отмытые корнеплоды

по стрелке Б попадают в заборную зону винтового транспортера 3 и его винтом транспортируются вверх по стрелке С к измельчителю корнеплодов 8, где приобретают требуемую фракцию и выводятся на дальнейшую переработку по стрелке Д. Поскольку лопастной активатор 5, заключен в корпусе, состоящем из конфузора и диффузора, а также ограничен с торцов перфорированными решетками, то легкие примеси задерживаются в моечной ванне до процесса ее очистки. В конструктивной схеме машины абсолютно новым элементом является лопастной активатор, поэтому в дальнейшем представилось интересным разработать методику его расчета и определить требуемые параметры.

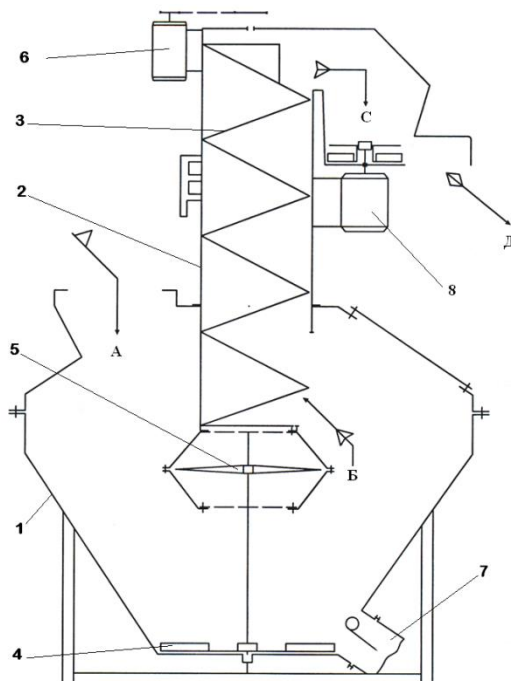


Рисунок 1 – Схема конструкторской разработки:

- 1 – корпус моечной ванны; 2 – корпус винтового транспортера; 3 – винтовой транспортер;
 4 – активатор отвода тяжелых примесей; 5 – лопастной активатор;
 6 – электропривод; 7 – патрубок утилизатора, 8 – измельчитель корнеплодов

Расчет параметров лопастного активатора производится в несколько этапов.

Предварительно необходимо определить некоторые характеристики машины: частота вращения шнека мойки ($n=1900$ об/мин) – принимается из опыта; Q_B – подача воды поперечное сечение в зоне работы активатора, m^3/c может быть найдена по формуле:

$$Q_B = Q_T \times q = 6,4 \times 0,27 = 1,728 \text{ м}^3/\text{с}.$$

где $Q_T = 23$ т/ч = $6,4$ кг/с – теоретическая производительность винтового транспортера, $q = 0,16...0,27$ т/т (кг/кг) – удельный расход воды для мойки корнеплодов.

Теоретическую осевую скорость $V_{OC,TEOP.}$ водного потока при входе в лопастную систему активатора, при условии, что он имеет две лопасти, определим по формуле:

$$V_{OC,TEOP.} = (0,06...0,08) \times (Q_B \times n^2)^{1/3} \approx 0,08 \times (1,728 \times 3,2^2)^{1/3} \approx 0,21 \text{ м/с}.$$

Чтобы корнеплоды имели такую скорость, скорость водного потока должна превышать полученное значение примерно в 10 раз, т.е.,

$$V_{OC.} = 10 \times V_{OC,TEOP.} = 10 \times 0,21 = 2,1 \text{ м/с}.$$

Для дальнейших расчетов принимаем следующие данные: мощность двигателя привода винтового транспортера $N = 2,2$ кВт; максимально допустимый радиус активатора из условия расположения на валу $R = 0,3$ м; максимально допустимая окружная скорость конца лопасти: $V_{OKP.} \leq 60$ м/с –

во избежание явления кавитации; исходный желаемый КПД активатора равен $\eta_{\text{ж}} = 0,69$.

На первом этапе расчета, используя значение $\eta_{\text{ж}}$, определяется величина осевого КПД: $\eta_{\text{ос}} = \eta_{\text{ж}} / \eta_{\text{пр}} = 0,69/0,85 = 0,812$, где $\eta_{\text{пр}} = 0,85$ – профильный КПД активатора.

Определяется значение коэффициента нагрузки В:

$$B = \left[\left(\frac{1}{\eta_{\text{ос}}} \right) - \left(\frac{1}{\eta_{\text{ос}}} \right) \right] = \left[\left(\frac{1}{0,812^2} \right) - \left(\frac{1}{\eta_{\text{ос}} 0,812} \right) \right] = 1,44.$$

Определяется сила гидравлического напора создаваемая активатором Р:

$$P = \frac{N \times \eta_{\text{ж}}}{V_{\text{ос}}} = \frac{220 \times 0,69}{2,1} = 722,8 \text{ Н.}$$

Определяем величину омываемой площади $A_{\text{см}}$:

$$A_{\text{см}} = \frac{2 \times P}{B \times \rho \times V_{\text{ос}}^2} = \frac{2 \times 722,8}{1,14 \times 1000 \times 2,1^2} = 0,287 \text{ м}^2.$$

Определяется радиус лопасти активатора R:

$$R = \sqrt{\frac{A_{\text{см}}}{\pi}} = \sqrt{\frac{0,287}{3,14}} = 0,3 \text{ м.}$$

Проверяется отсутствие явления кавитации при работе лопасти:

$$V_{\text{окр.}} = \omega \times R = 19,9 \times 0,3 = 5,97 \text{ м/с} < 60 \text{ м/с,}$$

где ω – угловая скорость лопастного активатора:

$$\omega = (2\pi \times n)/60 = (2 \times \pi)/60 = 19,9 \text{ рад/с.}$$

Резюме: явление кавитации не будет наблюдаться.

Целью второго этапа является определение геометрических размеров лопастного активатора. Для этого лопасть разбивается на конечное число участков: $n_{\text{у}} = 10$. Принято считать, что на первые три участка, отчитываемых от оси активатора, приходится 4...5% потребляемой мощности двигателя необходимой на привод активатора. Таким образом, расчет целесообразно вести для семи участков с относительным радиусом от $r = 0,3$ до $r = 1,0$. Задаемся следующими величинами: $B = V_{\text{max}}/D$ – это относительная величина лопастей, которую для первоначальных расчетов принимаем равной $B = 0,08$; $B^* = 4B(r \times (R - r))^{1/2}$ – это закон изменения ширины лопасти по радиусу который удовлетворительно описывается уравнением вытянутого эллипса, где r^* - относительный радиус; R – радиус лопасти; r – радиус рассматриваемого участка; закон изменения относительной толщины лопасти: $C = 0,1 + 0,44(1 - r)^2$; закон изменения углов атаки: $\lambda_{\text{уА}}$ на участках: $\lambda_{\text{уА}} = 4,6 + 25(C - 0,09)$.

Первым шагом второго этапа расчетов является определение скорости потока $V_{\text{п}}$ в плоскости лопаточного активатора:

$$V_{\text{п}} = \frac{\left(V_{\text{ос}} + \sqrt{\frac{V_{\text{ос}}^2 + 4 \times P}{\rho \times A_{\text{см}}}} \right)}{2} = \frac{\left(2,1 + \sqrt{\frac{2,1^2 + 4 \times 722,8}{1000 \times 0,287}} \right)}{2} = 2,95 \frac{\text{м}}{\text{с}}.$$

Далее расчеты удобно вести в форме таблицы 1, где определяем искомые величины.

Принимаем материал для изготовления лопастного активатора – сталь 65Г с плотностью, равной $\gamma_1 = 7874 \text{ кг/м}^3$. Таблицей 2 представлены результаты расчетов напряженного состояния лопасти активатора, проявляющегося при работе машины.

Следующим этапом расчета лопасти активатора является определение напряжений в сечениях, возникающих вследствие вращательного движения лопастей от действия гидродинамических сил.

Эти напряжения находят с учетом уравнения прочности: $\sigma = M/W \leq [\sigma]$. Здесь M – изгибающие моменты в рассматриваемом сечении ($n \times \text{мм}$); W – момент сопротивления рассматриваемого сечения (мм^3); $[\sigma]$ – допускаемое напряжение для данного материала (МПа). Изгибающие моменты в рассматриваемых сечениях, как известно, есть произведение силы на плечо. Моменты сопротивления рассматриваемых сечений определяется из формул: для верхних волокон профиля формула имеет вид: $W_B = 0,0777c^2b$; для нижних волокон профиля $W_H = 0,093c^2b$. В верхних волокнах сечения профиля напряжений от инерционных сил и изгибающего момента вызванного гидродинамическими силами вычитаются, в нижних складываются. Данные расчетов представлены таблицей 3. Они позволили найти геометрические параметры лопастей активатора (рисунок 2) и разработать ступицу для его крепления.

Таблица 1 – Результаты второго этапа расчета лопастного активатора

Вычисляемая величина	Размерность	Относительный радиус r^*						
		0,35	0,45	0,55	0,65	0,75	0,85	0,95
Радиус участка	м	0,105	0,135	0,165	0,195	0,225	0,255	0,285
Относительная толщина лопасти	-	0,286	0,233	0,189	0,153	0,127	0,109	0,100
Угол атаки	град	4	4	4	4	4	4	4
Коэффициент силы напора	-	0,985	0,862	0,760	0,676	0,616	0,574	0,554
Справочные коэффициенты для оценки гидродинамического качества	-	35	53,8	59,8	58,4	53,8	48,9	45,9
	-	9,5	8,2	7,1	6,2	5,5	5,1	4,8
	-	-1,06	0,5	0,72	0,75	0,94	1,26	1,49
Справочный коэффициент	-	40	51,7	62	60	55,2	50,3	47,1
Обратное гидродинамическое свойство	рад	0,025	0,019	0,016	0,0166	0,018	0,020	0,020
Окружная скорость на участке r активатора	м/с	2,09	2,69	3,28	3,88	4,48	5,07	5,67
Результирующая относительная скорость	м/с	3,61	3,99	4,41	4,87	5,36	6,12	6,39
Угол набегания скорости	град	54,58	47,63	41,97	37,25	33,36	30,19	27,49
Из уравнения вытянутого эллипса	м	0,046	0,048	0,048	0,046	0,041	0,034	0,021
Площадь сечения элементарного участка	м^2	0,0013	0,0014	0,0014	0,0013	0,0012	0,001	0,00063
Элементарная гидродинамическая сила	Н	8,72	8,52	8,09	7,48	6,70	6,29	3,95
Угол между силами: гидравлического подпора и давления на лопасть	град	56,11	51,85	48,89	38,20	34,39	31,34	28,64
Инерционная сила	Н	9,72	10,52	10,64	11,76	11,06	10,74	6,93
Суммарная сила	Н	9,72	20,24	30,88	42,64	53,7	64,44	71,37
Мощность по участкам	Вт	30,26	36,04	39,98	35,89	33,9	33,2	21,47
Суммарная мощность	Вт	30,26	66,30	106,28	142,17	176,07	209,27	230,74

Таблица 2 – Определение напряжений от действия инерционных сил в волокнах лопасти

Вычисляемая величина	Размерность	Относительный радиус r^*						
		0,35	0,45	0,55	0,65	0,75	0,85	0,95
Радиус	м	0,105	0,135	0,165	0,195	0,225	0,225	0,285
Ширина лопасти	м	0,046	0,048	0,048	0,046	0,041	0,034	0,021
Относительная толщина профиля лопасти	-	0,286	0,233	0,189	0,153	0,127	0,109	0,1
Элементарная гидродинамическая сила	Н	8,72	8,52	8,09	7,48	6,70	6,29	3,95
Толщина лопасти активатора	мм	13	11	9	7	5	4	2
Площадь	мм^2	419	370	302	225	143	95	29
Объем	мм^3	12570	11100	9060	6750	4290	2850	870
Масса	кг	0,099	0,087	0,071	0,053	0,034	0,022	0,007
Инерционная сила	Н	4,1	4,7	4,6	4,1	3,0	2,2	0,8
Напряжение	МПа	98	127	152	182	210	232	276

Так как максимальное напряжение составляет почти 280 МПа, что немного меньше допустимого значения для стали этой марки – около 300 МПа. В этой связи возможна рекомендательная мера об использовании в конструкции активатора 3-х или даже 4-х лопастей. Такая мера повысит производительность машины и снизит нагрузку на лопасти активатора. В любом конструктивном варианте, как показали расчеты, прочность лопасти будет обеспеченной.

Таблица 3 – Напряжения от действия изгибающих моментов в волокнах лопасти

Вычисляемая величина	Размерность	Относительный радиус r^*						
		0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9
M	Н×мм	4488	3643	2154	1300	679,8	252	590
W_B	мм ³	670	520	370	230	120	50	20
W_H	мм ³	0,80	0,63	0,45	0,28	0,15	0,06	0,02
σ_B	МПа	6,7	7	5,8	5,6	5,4	5	2,95
σ_H	МПа	5,6	5,7	4,7	4,6	4,5	4,2	2,9
$\sigma_{ин}$	МПа	98	127	152	182	210	232	276
$\sigma_{\Sigma B}$	МПа	91,3	120	146,2	176,4	204,6	226,96	273,05
$\sigma_{\Sigma H}$	МПа	103,6	132,7	156,7	186,6	214,5	236,2	278,9

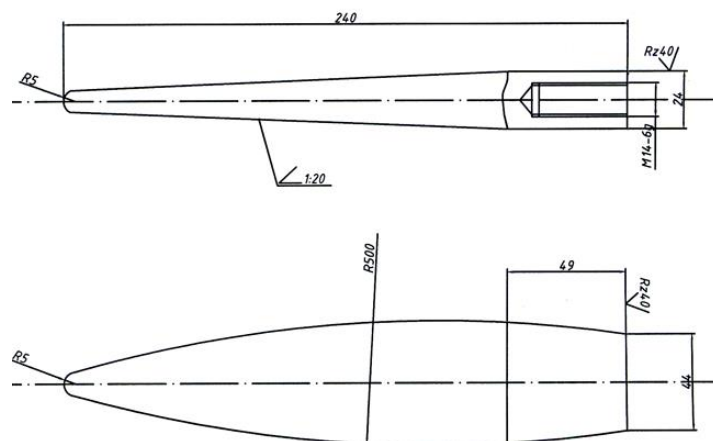


Рисунок 2 – Параметры лопасти активатора

Резюме. Для повышения эффективности моечной машины предлагается лопастью активатор и модернизация металлоконструкции моечной ванны при устранении транспортера отвода примесей за счет коррекции технологической операции. Этим обеспечен двойной эффект: уменьшается мощность машины, снижаются: шум вибрация, влажность в рабочей зоне оператора, что повышает электрическую безопасность и сокращает потенциальный травматизм. Определены основные параметры лопасти активатора корнеклубнемоющей, имеющего высокую вероятность в плане надежности работы по прочностным показателям.

Рекомендовано конструктивное изменение машины, касающееся операции отделения легких и тяжелых примесей от корнеклубнеплодов. путем гравитационной очистки от тяжелых примесей и направленным потоком воды для легких примесей. Асимметрия конструкции моечной ванны в базовой машине устранена моечной ванной симметричной формы, что снижает технический шум и вибрацию в процессе работы машины. Компенсировать процесс случайного попадания корнеклубнеплодов в заборное отверстие винтового конвейера предложено созданием направленного потока воды вместе с корнеклубнеплодами за счет установки лопастного активатора, размещенного на валу шнека вместе с системой перфорированных элементов, способствующих подаче корнеплодов в межвитковое пространство винтового конвейера. Число лопастей активатора, в зависимости от проектной производительности, рекомендуется принимать в пределах трех или четырех единиц, что позволит иметь требуемые показатели с позиции производительности и надежности работы машины.

Вывод: модернизированная конструкция машины позволяет интенсифицировать процесс отделения примесей от корнеклубнеплодов, повысить производительность устройства и уменьшить шумовые характеристики во время работы; выполнены теоретические исследования предлагаемого нового конструктивного элемента – лопастного активатора; получены результаты, согласно которым определены параметры лопастей, доказана кавитационная устойчивость лопастей и прочностная надежность их работы.

Библиографический список

1. Детко В.И., Гейфман В.В. К вопросу повышения производительности измельчителя корнеплодов ИКМ-5 // Механизация и электрификация сельского хозяйства. 1977. Вып.44. С. 66.

2. Дикарев Ю.А., Кононов Б.В., Арданов Ч.Е. Сухая очистка корнеплодов // Степные просторы. 1987. № 12. С. 36.
3. Домальков В.М. Маршалюков В.П. Очистка и измельчение корнеплодов // Техника в сельском хозяйстве. 1986. № 12. С. 36.
4. Доценко С.М. Нагорный Ю.Н., Осипов Я.А., Линия измельчения и дозирования сочных кормов // Механизация и электрофикация сельского хозяйства. 1988. № 10. С. 27.
5. Завражнов А.И. Николаев Д.И. Механизация приготовления и хранения кормов. М.: Агропроизводство, 1990. 336 с.
6. Механизация и электрификация животноводства / Л.П. Карташов, А.А. Аверин, А.И. Чугунов, В.Т. Козлов. М.: Агропромиздание, 1987. 480 с.
7. Карнеев С.А. Движение водогрунтовых смесей. М.: Наука, 1967. 90 с.
8. Красников В.В. Подъемно-транспортные машины. М.: Колос, 1984. 263 с.
9. Красников В.В., Дубинин В.Ф., Кирпиченко Л.И. Физико-механические свойства с-х грузов. Саратов, 1982. 100 с.
10. Кукта Г.М. Машины и оборудования для приготовления кормов. М.: Агропромиздание, 1987. 303 с.
11. Машины и оборудование для приготовления кормов: справочник / И.В. Кулаковский и др. М.: Россельхозиздание, 1988. 286 с.
12. Лисовский И.В. Справочная книга по механизации кормоприготовления. Л.: Лениздат, 1984. 269 с.
13. Мельников С.В. Механизация и автоматизация животноводческих ферм. Л.: Колос, 1978. 560 с.
14. Технологическая линия подготовки корнеплодов / В.В. Митков, А.С. Воронин, Г.Г. Кочерыжко, В.Я. Черкун // Техника в сельском хозяйстве. 1983. № 11. С. 18-19.
15. Морозов Н.М. Экономическая эффективность комплексной механизации животноводства. М.: Россельхозиздат, 1986. 224 с.
16. Передня В.И. Механизация приготовления кормосмесей. Минск: Урожай, 1982. 85 с.
17. Заготовка и приготовление кормов в Нечерноземье: справочник / В.С. Сечкин, Л.А. Сулима, В.П. Белов и др. Л.: Агропромиздание. Ленинградское отделение, 1988. 480 с.
18. Механизация приготовления кормов: справочник / В.И. Сыроватка, А.В. Демин, А.Х. Джамиллов и др. М.: Агропромиздат, 1985. 368 с.
19. Титенок А.В. Машины для переработки корнеклубнеплодов // Механизация и электрификация сельского хозяйства. 1992. № 3,4. С. 24–25.
20. Титенок А.В. Новые конструктивные решения корнеклубнеплодов // Механизация и электрификация сельского хозяйства. 1994. № 2,3. С. 15–16.
21. Титенок А.В. Принципы совершенствования техники для переработки корнеплодов // Механизация и электрификация сельского хозяйства. 1995. № 5,6. С. 13–15.
22. Устройство для мойки корнеклубнеплодов: пат. 2680907 Рос. Федерация / Титенок А.В.; № 2017142231/10 (073032); опублик. 28.02. 2019. Бюл. № 7.

References

1. Detko V.I., Geyfman V.V. K voprosu povysheniya proizvoditelnosti izmelchatelya korneplodov IKM-5 // *Mehanizatsiya i elektrifikatsiya selskogo hozyaystva*. 1977. Vyp.44. S. 66.
2. Dikarev Yu.A., Kononov B.V., Ardanov Ch.E. *Suhaya ochistka korneplodov // Stepnye prostory*. 1987. № 12. S. 36.
3. Domalkov V.M. Marshalyukov V.P. *Ochistka i izmelchenie korneplodov // Tehnika v selskom hozyaystve*. 1986. № 12. S. 36.
4. Dotsenko S.M. Nagornyy Yu.N., Osipov Ya.A., *Liniya izmelcheniya i dozirovaniya sochnyh kormov // Mehanizatsiya i elektrofikatsiya selskogo hozyaystva*. 1988. № 10. S. 27.
5. Zavrzhnov A.I. Nikolaev D.I. *Mehanizatsiya prigotovlenie i hraneniya kormov*. M.: Agropromizdat, 1990. 336 s.
6. *Mehanizatsiya i elektrifikatsiya zhivotnovodchestva / L.P. Kartashov, A.A. Averin, A.I. Chugunov, V.T. Kozlov*. M.: Agropromizdat, 1987. 480 s.
7. Karneev S.A. *Dvizhenie vodogruntovyh smesey*. M.: Nauka, 1967. 90 s.
8. Krasnikov V.V. *Pod'yomno-transportnye mashiny*. M.: Kolos, 1984. 263 s.
9. Krasnikov V.V., Dubinin V.F., Kirpichenko L.I. *Fiziko-mehaniicheskie svoystva s-h грузов*. Saratov, 1982. 100 s.
10. Kukta G.M. *Mashiny i oborudovaniya dlya prigotovleniya kormov*. M.: Agropromizdat, 1987. 303 s.

11. *Mashiny i oborudovanie dlya prigotovleniya kormov: spravochnik / I.V. Kulakovskiy i dr. M.: Rosselhozizdat, 1988. 286 s.*
12. *Lisovskiy I.V. Spravochnaya kniga po mehanizatsii kormoprigotovleniya. L.: Lenizdat, 1984. 269 s.*
13. *Melnikov S.V. Mehanizatsiya i avtomatizatsiya zhivotnovodcheskih ferm. L.: Kolos, 1978. 560 s.*
14. *Tehnologicheskaya liniya podgotovki korneplodov / V.V. Mitkov, A.S. Voronin, G.G. Kocheryzhko, V.Ya. Cherkun // Tehnika v sel'skom hozyaystve. 1983. № 11. S. 18-19.*
15. *Morozov N.M. Ekonomicheskaya effektivnost kompleksnoy mehanizatsii zhivot-novodstva. M.: Rosselhozizdat, 1986. 224 s.*
16. *Perednya V.I. Mehanizatsiya prigotovleniya kormosmesey. Minsk: Urozhay, 1982. 85 s.*
17. *Zagotovka i prigotovlenie kormov v Nechernozeme: spravochnik / V.S. Sechkin, L.A. Sulima, V.P. Belov i dr. L.: Agropromizdat. Leningradskoe otdelenie, 1988. 480 s.*
18. *Mehanizatsiya prigotovleniya kormov: spravochnik / V.I. Syrovatka, A.V. Demin, A.H. Dzhamilov i dr. M.: Agropromizdat, 1985. 368 s.*
19. *Titenok A.V. Mashiny dlya pererabotki korneklubneplodov // Mehanizatsiya i elektrifikatsiya sel'skogo hozyaystva. 1992. № 3,4. S. 24–25.*
20. *Titenok A.V. Novye konstruktivnye resheniya korneklubnemoek // Mehanizatsiya i elektrifikatsiya sel'skogo hozyaystva. 1994. № 2,3. S. 15–16.*
21. *Titenok A.V. Printsipy sovershenstvovaniya tehniki dlya pererabotki korneplodov // Mehanizatsiya i elektrifikatsiya sel'skogo hozyaystva. 1995. № 5,6. S. 13–15 .*
22. *Ustroystvo dlya moyki korneklubneplodov: pat. 2680907 Ros. Federatsiya / Titenok A.V.; № 2017142231/10 (073032); opubl. 28.02. 2019. Byul. № 7.*

УДК 338.432.5:334

**ПРОБЛЕМЫ ПРОИЗВОДСТВА СЕЛЬСКИМИ ПОСЕЛЕНИЯМИ
ОРГАНИЧЕСКИХ ПРОДУКТОВ И ПУТИ ИХ РЕШЕНИЯ**

Problems of Organic Production by Rural Settlements and Ways of their Solution

Соколов Н.А., д-р экон. наук, профессор, **Белоус Н.М.**, д-р с.-х. наук, профессор,
Ториков В.Е., д-р с.-х. наук, профессор, профессор, **Бабьяк М.А.**, канд. экон. наук, доцент
Sokolov N.A., Belous N.M., Torikov V.E., Bab'yak M.A.

ФГБОУ ВО «Брянский государственный аграрный университет»
Bryansk State Agrarian University

Реферат. В России потребление сельскими семьями органических продуктов, созданных на своих подсобных хозяйствах, является многовековой традицией. Изменились лишь технологии создания продуктов и формы собственности. В условиях государственной экономики труд в подсобных хозяйствах семей совершался как дополнительный. Выполнялся после завершения несправедливо оплачиваемой работы на госсельхозпредприятиях и в колхозах. Присвоение и потребление продуктов, созданных на усадебных земельных участках, являлось вознаграждением семей за их ежедневный напряженный труд. С реформированием государственной собственности и переходом к рыночной экономике коренным образом изменились условия ведения жителями сел своих хозяйств. Возникли тенденции их неустойчивого развития и банкротства, сокращения и увеличения размеров земельных участков, изменения структуры производства. Следствием стало ухудшение качества жизни населения. В исследовании на основе анализа негативных процессов показана система мер, способствующих восстановлению сельскими жителями своих хозяйств по производству органической продукции, во многом определяющей доходы, культуру питания и здоровье населения.

Abstract. *The consumption of organic products of the subsidiary farms by rural families is a centuries-old tradition in Russia. Only production technologies and types of ownership have changed. In the conditions of the state economy, the labour in subsidiary farms was performed as an additional one. It was done after the completion of unfairly paid work on state agricultural enterprises and in collective farms. The appropriation and consumption of products created on manor land plots were a family reward for its daily hard work. With the reform of state property and the transition to a market economy the conditions of managing farms by the rural residents changed radically. The tendencies in their unsustainable development and bankruptcy, reduction and increase in the sizes of the land plots, changes in the structure production have arisen. It led to a de-*

cline in the life quality of the population. The research, based on the analysis of negative processes, shows a system of measures that contributes to the rural residents' restoration of the farms producing organic products, which determine incomes, food culture and health of the population to a large extent.

Ключевые слова: сельские поселения, подсобные хозяйства, земельные участки, структура сельскохозяйственных культур и поголовья животных, объемы органической продукции, кооперация, господдержка.

Key words: rural settlements, subsidiary farms, land plots, structure of agricultural crops and livestock, volumes of organic products, cooperation, state support.

Введение. Органическая продукция, создаваемая без применения минеральных удобрений и пестицидов, приобретает все большее значение. За ней будущее, так как запасы химических средств в недрах земли ограничены, их дефицит нарастает. Кроме того, с увеличением химикатов при возделывании сельскохозяйственных культур усиливается загрязнение природной среды, являющееся одним из главных факторов заболеваемости всех живых организмов, в том числе и людей. На здоровье людей, особенно детей, влияют и продукты, изготовленные на химических ингредиентах. Между тем, Россия в производстве органических продуктов имеет неопределимые преимущества: лидерство в мире по наличию сельхозугодий и огромное биоразнообразие; благоприятные природно-климатические условия на многих территориях страны. Чтобы обеспечить население продовольствием и наращивать объемы его экспорта, можно интенсивный способ создания продуктов сочетать с экстенсивным, при котором применение химических средств исключено. Уменьшение урожайности будет возмещено расширением посевных площадей без химикатов и производством органической продукции. Ее создание возможно как в сельхозпредприятиях, так и в хозяйствах сельского населения. Но главное отличие хозяйств населения в том, что их земельные участки используются не для увеличения прибыли. Важнейшей ценностью для семьи является создание продукции, как правило без химикатов, которые могут заменяться органическими удобрениями, компостами, сидеральными растениями, вермикультурами. Жители деревень веками создают на своих семейных усадьбах многие виды органической продукции. Но механизм ее создания, производства охватывающий многие факторы, крайне несовершенен. Наблюдается интенсивное сокращение деревень и сельского населения. Сокращается производство органических продуктов, что неизбежно ухудшает качество жизни населения. Исследование хозяйств сельских поселений, производящих в основном органические продукты, направлено на:

- выявление негативных тенденций, характеризующих сокращение в хозяйствах населения производства органической продукции растениеводства и животноводства;
- характеристику социальных, экономических и демографических последствий, обусловленных сокращением в хозяйствах населения производимых органических продуктов;
- обоснование систем мер по увеличению производства в хозяйствах населения Брянской области органической продукции и улучшению качества жизни на селе.

Статистические материалы и методы исследования. Основными методами исследования явились ретроспективный, анализа и синтеза, сравнения и абстракции, конструктивных расчетов и статистических группировок. Из общих методов применялся метод диалектики, позволяющий раскрыть изучаемые явления в экономике и природе в развитии и противоречиях, определить пути их разрешения. При анализе состояния и развития хозяйств населения использовались материалы Всероссийской сельскохозяйственной переписи 2006 и 2016 годов по Брянской области, а также статистические сборники по сельскому хозяйству.

Результаты исследования. Создание хозяйствами населения на небольших земельных участках органической продукции есть сложный и противоречивый процесс. Он находится под влиянием химико-биологических, агроэкологических, технологических, социальных и многих других факторов, тесно взаимодействующих и образующих их систему [1]. Главная особенность производства агропродуктов заключается в том, что растения находятся под влиянием как разрушительных, так и созидательных сил. Так, солнечное тепло, влага в виде дождевых и снеговых осадков являются основой роста растений, формирования корневой системы, обеспечивающей их питательными веществами. В свою очередь почвенные организмы, перерабатывая корни и пожнивные остатки в органическое вещество, создают гумус – плодородие почвы, дающее жизнь растениям. Созидательной природной силой являются и сами растения. Так, зернобобовые культуры и бобовые травы, используя солнечную энергию и влагу, атмосферный азот трансформируют в биологический, питающий корневую систему растений и обеспечивающих их рост. Особую роль в природе выполняют почвенные черви. Они рыхлят почву, совершенствуют ее структуру, создают благоприятные воздушный и водный режимы, перерабатывают корневые и пожнивные остатки. В результате улучшается естественное пло-

дородие почвы, наполняются в ней питательные вещества, являющиеся основой развития растений [2, 3]. В современных условиях в природе нарастают и разрушительные силы: рост численности вредных и ядовитых растений и насекомых; усиление природных аномалий и глобального потепления и пр. Подобные негативные процессы в природе осложняют производство органических продуктов, требуют совершенствования теоретических и методических разработок.

Брянская область, расположенная в западной части Восточно-Европейской равнины, имеет уникальные природные условия. На ее территории в длительные периоды гармонически сочетается солнечное тепло, прохладный воздух и влага. Климат области умеренно-континентальный, характеризуется теплым летом и нехолодной зимой. Территория области относится к зоне умеренного увлажнения. В среднем за год выпадает дождевых и снеговых осадков от 550 до 600 мм. В области ограничены ливни и большие паводки. Ветровой режим характеризуется отсутствием суховеев. В регионе воспроизводится гармонизация важнейших биоресурсов. Сельскохозяйственные угодья составляют 54%, леса – 37%. На территории области имеется 21 естественное озеро, 2867 больших и малых рек [4]. Природным богатством региона является почва. В результате комфортной природной среды, относительно равномерно расположенной во всех регионах области, многочисленные почвенные организмы формируют естественное плодородие почвы, являющееся основой возделывания многих видов сельскохозяйственных культур, содержания животных и птицы.

Хозяйства сельского населения области, используя благоприятную природную среду, создают разнообразные органические продукты, которые являются основой питания и качества жизни.

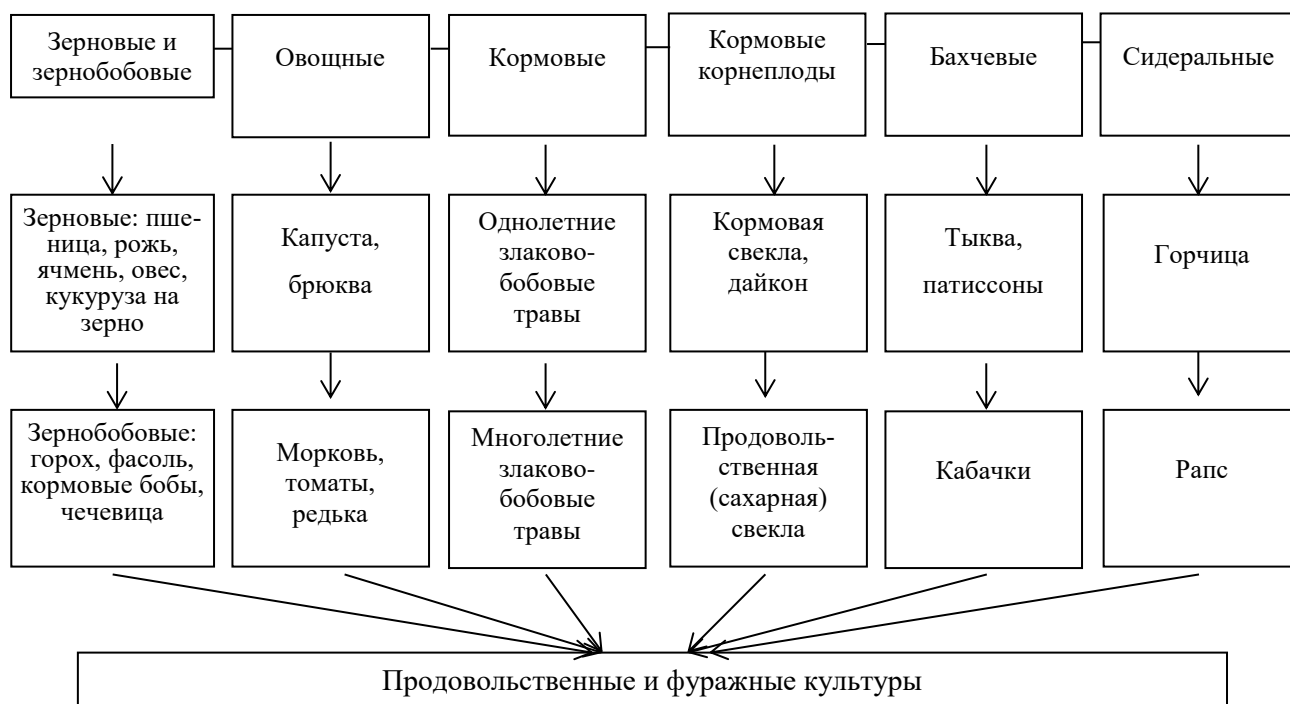


Рисунок 1 - Основные сельскохозяйственные культуры, возделываемые на биологизированной основе в хозяйствах сельских поселений Брянской области

Важнейшей особенностью и преимуществом использования сельскими семьями приусадебных земельных участков является то, что одни и те же сельскохозяйственные культуры можно возделывать как для фуражных (кормление животных и птицы) целей, так и продовольственных – потребление членами семей овощей и бахчевых, зерновых и зернобобовых продуктов, столовой свеклы и пр. Образуется рациональное использование земельных ресурсов, денежных и материально-технических средств. Бережливость на уровне семей проявляется в использовании животными и птицей растительных и пищевых остатков, которые образуются при семейном потреблении продуктов. Эффективность взаимодействия растениеводства и животноводства на уровне хозяйств населения заключается и в том, что отходы, образующиеся при содержании животных и птицы (навоз, птичий помет), используются как органическое удобрение, заменяя минеральные. Сокращается локальное и глобальное загрязнение природы, улучшается плодородие почвы, имеющее тенденцию к деградации [5]. Но самое главное во взаимодействии продовольственных и фуражных продуктов состоит в

следующем. Выращенные сельскохозяйственные культуры на биологизированной основе (без химикатов и ядовитых веществ) используется для кормления животных и птицы. В результате создаются органические продукты, потребление которых предупреждает многие болезни населения, особенно детей.

В России благополучие сельских семей веками определялось напряженным трудом на приусадебных участках, их размерами. До реформы в семьях размеры усадебной земли были относительно стабильные и равные, жестко регулировались государством. На их устойчивость и эффективность влияли государственные сельскохозяйственные предприятия и колхозы, оказывая помощь техникой, кормами (частичная компенсация недоплаты). Стабильные государственные цены, бесплатные многие государственные услуги, свободное использование лесных ресурсов положительно влияли на развитие хозяйств сельского населения. Большие в основном семьи по численности детей также способствовали развитию приусадебных хозяйств. Так, за 1980-1990 гг. от 10,6 до 15,0% составляли матери, родившие 3-го ребенка и более от общей численности родившихся [6].

Реформирование сельского хозяйства внесло существенные изменения в размеры семей, их половозрастной структуре, функционировании приусадебных земельных участков. С реализацией главной идеи реформы (раздел крупных сельхозпредприятий на частные малые, имевшие в последствии тенденцию к укрупнению), многие сельскохозяйственные организации, крестьянские (фермерские) хозяйства разорились. Ухудшились условия жизни на селе, сократилась рождаемость, возросла доля пожилого населения в общей его численности, усилился отток сельской молодежи в поселки и города [7]. В результате ускорился процесс разрушения хозяйств населения.

Таблица 1 – Динамика хозяйств сельского населения и их земельной площади на 1 июля 2006 г. и 2016 г. Брянской области [8, 9]

	На 1 июля		2016 г. к 2006 г., %, п.п.
	2006 г.	2016 г.	
Число хозяйств – всего	236400	223324	94,5%
из них производителей сельскохозяйственной продукции	172395	143588	83,3%
в % от общего числа соответствующих категорий хозяйств	72,9	64,3	< на 8,6 п.п.
Число хозяйств с заброшенными земельными участками (пустующими домами)	51125	71491	139,8
в % от общего числа соответствующих категорий хозяйств	21,6	32,0	> на 10,4 п.п.
Общая земельная площадь, га	107417	123381	114,8 %
в том числе сельскохозяйственные угодья	100019	118180	118,1%
из общей площади сельскохозяйственных угодий фактически использовалось, га	63600	45172	71,0 %
в % от общей площади сельскохозяйственных угодий соответствующих категорий хозяйств	63,3	38,2	< на 25,1 п.п.

За 2001-2017 годы демографическая ситуация на селе ухудшилась, но умеренно. В 2001 году сельское население составляло 444,0 тыс. человек или 31,2% от общего числа населения области, на 1 января 2018 года – 360,1 тыс. человек или 29,7% соответственно. Сельское население в возрасте 25-64 года в 2001 году составляло 202,0 тыс. человек или 45,5% от общего числа сельского населения, на 1 января 2018 года – 209,1 тыс. человек или 58,0% соответственно [7].

Но социальная и экономическая ситуация с хозяйствами сельского населения осложнилась: сократилось число хозяйств, производящих сельскохозяйственную продукцию; заметно возросла численность хозяйств с заброшенными земельными участками; увеличилась площадь сельскохозяйственных угодий, но фактически используется только 38,2%. Одной из главных причин такой трансформации хозяйств сельского населения в области является отсутствие комплексного освоения биоресурсов сельских территорий. Обостряется важнейшая проблема – на селе нет квалифицированных рабочих мест с достойной заработной платой. Ситуация с рабочими местами порождает, прежде всего, отток учащихся в учебные заведения и устройство на работу после окончания учебы в городах области и за ее пределами. Молодые сельчане, не имея рабочих мест, вынуждены вахтовым методом работать в городах области, в Брянске, в Москве и других регионах. В АПК области неуклонно возрастает количество рабочих мест, вызванное освоением инвесторами крупных капиталов. Но животноводческие и птицеводческие комплексы, тепличные комбинаты строятся в районах, расположенных вблизи Брянска, что порождает миграцию сельских работников из отдаленных районов. Отток из села трудоспособного населения и семей вызван и интенсивным созданием в области крупных объектов торговли, жилья, инженерной инфраструктуры, оборонной промышленности, а также возрастанием количества рабочих мест в управленческих и финансовых структурах.

Занятость сельских жителей вне сельских поселений в определенной мере сдерживает сокращение численности сельского населения. Получаемые заработки в городах и ограниченность рабочего времени являются причинами сокращения хозяйств сельского населения, их земельных участков. Но сокращение хозяйств сельского населения, нерациональное использование их земельных участков связано и с другими причинами. Во многих хозяйствах населения, занимающихся только растениеводством, работа имеет сезонный характер, что порождает скрытую безработицу и сокращение доходов. Труд, как правило, менее механизированный, чем в сельхозпредприятиях, требующий физических усилий и дополнительного рабочего времени. Торговля семьями продуктами без кооперации и при неустойчивом спросе порождает их низкие доходы. Ведение хозяйства сокращает свободное время, что создает трудности в воспитании детей. Значительное отставание по уровню развития сельской социальной и инженерной инфраструктуры от городской порождает отток из села людей, особенно молодых, имеющих более возвышенные потребности. В результате сокращается численность сельского населения и приусадебных хозяйств, нерационально используются их земли.

Существенным изменением хозяйств населения является усиление их дифференциации по размерам земельной площади, создающей предпосылки для увеличения бедности и семей относительно обеспеченных, а также занимающихся предпринимательством.

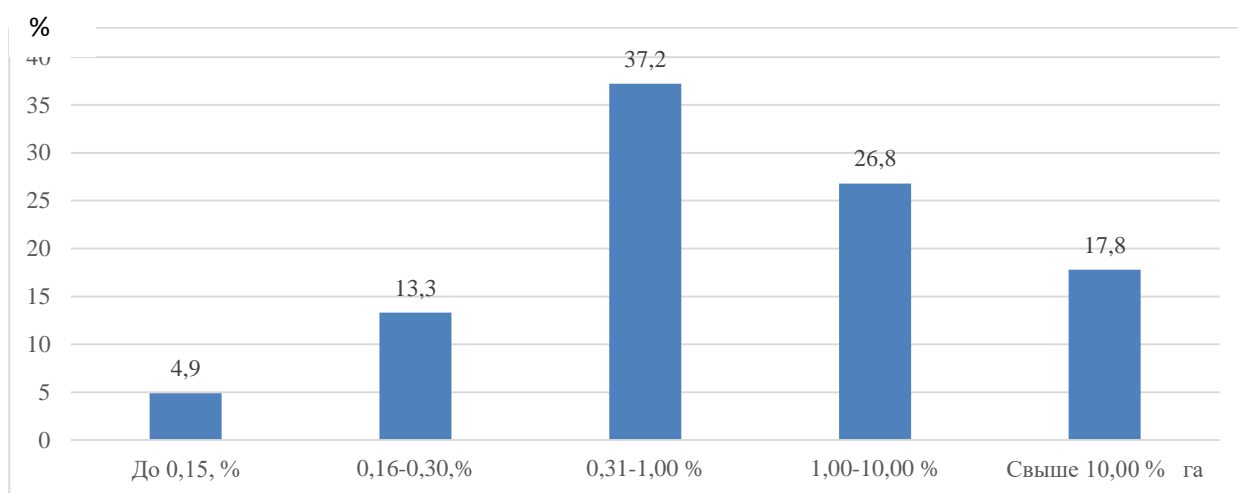


Рисунок 2 – Распределение хозяйств сельских поселений Брянской области по размерам земельной площади, на 1 июля 2016 года [9]

Образование хозяйств сельского населения с земельными участками от 6 до 15 соток связано с такими причинами, как возникновение и увеличение численности неполных семей, владение землей пенсионерами, получающими за свой длительный труд небольшие пенсии; наличие в семьях инвалидов или молодых людей с ограниченными физическими возможностями и пр. Небольшое землевладение семьями связано и с дефицитом земли в пригородных зонах. Доходы таких семей и их расходы, связанные с уплатой за различные услуги, не позволяют своевременно и качественно обрабатывать приусадебные земли. Продукты питания, получаемые семьями от использования земли, не могут удовлетворить их нормальные потребности.

Вторая группа хозяйств с земельным наделом от 16 до 30 соток составляет 13,3%. Семьям данной группы хозяйств, имеющих детей, родителей и пожилых, требуется больше продуктов. Они вынуждены увеличивать земельные участки, применяя на их обработку больше семейного труда. Необходимость семьями увеличивать производство продуктов на своих земельных участках вызвана и несовершенством рыночных отношений. Родители за наемный труд в сельхозорганизациях, особенно малых, получают невысокую заработную плату. Во многом обусловлено большим расходами работодателей, обусловленными неуклонным повышением рыночных цен на технику, топливо, минеральные удобрения, строительные материалы, транспортные, ремонтные и другие услуги. Родители, получая заниженную заработную плату, оплачивают жилищно-коммунальные, лечебные и другие услуги, цены и тарифы которых имеют тенденцию к повышению [10]. Увеличивая земельные участки, семьи получают дополнительные продукты, часть которых могут реализовать, улучшая, хотя и незначительно, финансовое положение.

При реформировании земельных отношений образовались хозяйства с земельными участками

в среднем от 31 сотки до одного гектара. Это новое явление во владении семьями больших земельных участков, доля которых в 2016 году составляла 37,2%. Семьи, имеющие высокую обеспеченность землей, как правило, более полные по численности и половозрастному составу. Их родители работают в сохранившихся малых, средних и крупных сельскохозяйственных организациях. Располагая малой техникой, в том числе и физически изношенной, приобретенной у разорившихся и неконкурентоспособных сельхозпредприятий, они обрабатывают свои земли, сокращая ручной труд. Подобные хозяйства населения могут быть многофункциональными, занимаясь возделыванием сельскохозяйственных культур, содержанием животных и птицы, плодоводством и ягодоводством. Продукция, объемы которой выше потребностей семей, реализуется на местных рынках или скупщикам. На денежную выручку семьи приобретают дополнительные блага, более полно удовлетворяя возрастающие потребности.

С преобразованием земельных отношений возникли хозяйства сельских жителей, увеличивших свои земельные участки до 10 и более гектаров. Семьи, располагая средствами, в том числе и техническими, брали во владение земельные участки, доля которых в 2016 году составляла 32,0% [9]. свободные земли семьями скупались по рыночным ценам, передавались в аренду. То есть вводились в оборот, развивался рынок земли, в котором участвовали и горожане, а также сельские жители, ранее покинувшие села. В результате на селе зарождался малый бизнес, доходы которого определялись не только свободно организованным и повседневно напряженным трудом, но и конкурентной средой, спросом на продукцию, функционированием финансовой системы и пр.

Трансформация хозяйств населения, проявленная их сокращением, возросшей долей неиспользуемых земельных участков, расширением их земельной площади, имеет негативные и положительные стороны. Прогрессом стало и увеличение технической оснащенности в хозяйствах сельских поселений.

Таблица 2 – Наличие сельскохозяйственной техники и оборудования в личных подсобных и других индивидуальных хозяйствах граждан Брянской области [8, 9]

	На 1 июля		2016 г. к 2006 г., раз
	2006 г.	2016 г.	
Тракторы	3762	5879	1,6
Мотоблоки, мотокультиваторы	719	11452	15,9
Автомобили грузовые	2136	4335	2,0
Автомобили легковые	24746	80611	3,3
Мукомольное оборудование и крупорушки	375	4209	11,2

Использование в хозяйствах населения специальной техники крайне необходимо. Обработка земли и сбор урожая выполняются в оптимальные сроки, сохраняя влагу и повышая урожайность. Применение техники, хотя и физически изношенной, повышает производительность труда, сокращает рабочее время и увеличивает свободное. Затраты на технику могут быть минимальными. Обусловлено тем, что отсутствие между хозяйствами населения конкуренции и гонки за увеличением прибыли не требует применения дорогой высокопроизводительной техники. Использование техники возможно с сочетанием самоорганизуемого ручного труда (конечно, при налаживании качественных орудий), способствующим укреплению здоровья людей, их активному долголетию. Дети и подростки, используя мини-технологии, приобретают трудовые навыки, развивают свои способности. Используемая техника малой мощности на земельных участках размером до 10 и более гектар сохраняет плодородие почвы, не разрушая ее структуру, не уничтожая почвенных червей и микроорганизмов, что способствует увеличению урожайности и органической продукции.

Создание в хозяйствах населения органической продукции растениеводства и животноводства зависит от общей площади посевных площадей сельскохозяйственных культур. Сокращение числа хозяйств населения, ухудшение его демографической структуры, отток трудоспособного сельского населения в пригородные зоны, поселки, города области и за ее пределы явились причинами значительного уменьшения посевных площадей в хозяйствах сельских поселений.

За 2006-2016 годы общая посевная площадь в хозяйствах населения области сократилась на 39,3%. Сокращение площади посевов произошло не только в результате ухудшения демографической ситуации на селе. Повлияли изменения организационно-правовых форм сельскохозяйственных предприятий, их размеров производства и структуры. С укрупнением вновь организованных сельскохозяйственных организаций и увеличением количества крестьянских (фермерских) хозяйств сократились возможности расширения посевных площадей в хозяйствах населения. Появившиеся из других

регионов крупные инвесторы, особенно в интенсивном развитии мясного скотоводства, занимали свободные земли. Это сдерживает освоение свободных земель хозяйствами населения. На сокращение посевных площадей в хозяйствах сельских жителей повлияли и финансовые условия: высокий уровень инфляции и цен на сельскохозяйственную технику, топливо, удобрения, семена, стройматериалы, что сдерживало расширение производства как в сельскохозяйственных, крестьянских (фермерских) хозяйствах, так и в хозяйствах населения. Неиспользуемые земли зарастали кустарниками, различными сорняками, деградирующими природу.

Таблица 3 – Размеры посевных площадей сельскохозяйственных культур в хозяйствах сельских поселений в 2006 и 2016 года Брянской области, га [8, 9]

Вид сельскохозяйственных культур	2006 г.	2016 г.	2016 г. к 2006 г., %
Общая посевная площадь	48789	29596	60,7
Зерновые и зернобобовые культуры – всего	7190	7975	110,9
Картофель	27053	14774	54,6
Овощи и бахчевые	3635	2750	75,6
Кормовые культуры	10907	4018	36,8
из них однолетние травы	865	320	37,0
многолетние травы	6385	2339	36,6
Кормовые культуры на силос	14	-	-
Кормовые корнеплоды, включая сахарную свеклу на корм скоту	3253	716	22,0
Многолетние плодовые насаждения и ягодные культуры	1121	1807	161,2

Вышеуказанные и другие факторы повлияли на изменение в хозяйствах сельских поселений структуры посевных площадей сельскохозяйственных культур, объемы и ассортимент продукции.

Таблица 4 – Структура посевных площадей сельскохозяйственных культур в хозяйствах сельских поселений, в процентах от общей посевной площади в хозяйствах всех категорий Брянской области [8, 9, 11, 12, 13]

Вид сельскохозяйственных культур	На 1 июля		2016 г. к 2006 г., п.п.
	2006 г.	2016 г.	
Зерновые и зернобобовые культуры	2,4	2,3	< 0,1
Картофель	64,8	37,2	< 27,6
Овощи и бахчевые	52,0	79,0	> 27,0
Кормовые культуры	4,0	0,7	< 3,3
из них однолетние травы	1,9	0,5	< 1,4
многолетние травы	3,3	0,9	< 2,4
Кормовые культуры на силос	0,1	-	-
Кормовые корнеплоды, включая сахарную свеклу на корм скоту	74,9	98,7	> 23,8
Многолетние плодовые насаждения и ягодные культуры	10,9	76,2	> 65,3

Доля зерновых и зернобобовых в посевных площадях хозяйств населения незначительна. Объясняется небольшими размерами посевов гороха, фасоли, чечевицы и других зернобобовых для продовольственных целей. Потребности семей в зерне могут удовлетворяться за счет натуральной оплаты (зерновой), получаемой комбайнерами и трактористами, а также покупкой на рынке зерна, зерновой смеси, комбикорма. Кроме того, посевы зерновых требуют увеличения земельных участков, а уборка урожая нуждается в применении комбайнов, цены которых имеют тенденцию к росту.

Доля посевной площади картофеля, выращиваемого населением, снизилась до 37,2%. Обусловлено значительным увеличением посевных площадей под картофелем сельскохозяйственными организациями и крестьянскими (фермерскими) хозяйствами. Для сельского населения картофель остается одной из основных агрокультур, возделываемой для продовольственных и фуражных целей, а также для продажи. Тем более, что рыночная цена повышается, реализация избыточного картофеля оправдана.

Аналогичная ситуация складывается с выращиванием овощей и бахчевых. Доля посевных площадей бахчевых возросла и достигла 79,0%. Владельцы образовавшихся крупных личных подсобных хозяйств возделывают и реализуют данную культуру на договорной основе перерабатывающим предприятиям региона. Предприятия, осуществляя на полях хозяйств населения сбор продукции, закупают ее по низким ценам, реализуя прежде всего свои частные интересы.

В хозяйствах населения посевные площади однолетних, многолетних и злаково-бобовых трав невелики. Приусадебные земли используются в основном для выращивания картофеля, овощей, бахчевых, кормовых корнеплодов и сидеральных культур. Возделывание однолетних и многолетних трав сдерживается и дефицитом техники, а также ростом цен на топливо. Для обеспечения животных грубыми кормами хозяйства заготавливают сено, используя неокультуренные естественные сенокосы, одновременно сберегая материально-технические ресурсы.

Хозяйства населения, в отличие от сельскохозяйственных организаций, отказываются от кукурузы на зеленый корм и силос, требующей применения в значительных объемах минеральных удобрений, пестицидов и качественных семян.

Семьи свои земельные участки могут использовать на интенсивной или экстенсивной основе. Интенсификация, ведущая к высокой урожайности сельскохозяйственных культур, требует больших средств на покупку минеральных удобрений, пестицидов, техники, качественных семян. В большинстве сельских семей они ограничены. Кроме того, выращивание сельскохозяйственных культур на интенсивной основе может привести к избытку урожая, особенно при благоприятных природно-климатических условиях. При сбыте продукции, когда предложение превышает спрос, рыночная цена падает, а семья понесет потери. Важно учитывать и самое главное обстоятельство. Целью хозяйствования семьи на своей земле является создание для семейного потребления с наименьшими издержками экологически чистой продукции. Это возможно только при умеренной интенсификации, результатом которой является невысокая урожайность.

Таблица 5 – Урожайность сельскохозяйственных культур в сельскохозяйственных организациях, крестьянских (фермерских) хозяйствах и хозяйствах населения в 2017 году Брянской области, ц/га [11, 12, 13]

Вид сельскохозяйственных культур	Сельскохозяйственная организация	Крестьянское (фермерское) хозяйство	Хозяйство сельского населения
Зерновые	49,5	37,2	26,5
Зернобобовые	24,9	24,6	21,9
Картофель	371,6	352,5	210,8
Овощи открытого грунта	641,5	325,8	177,0
Кормовые культуры	206,0	207,6	298,8
Однолетние травы на сено	28,1	20,6	17,0
Многолетние травы на сено	19,3	17,9	18,5

Урожайность сельскохозяйственных культур в хозяйствах сельского населения значительно меньше, чем в сельскохозяйственных организациях и К(Ф)Х, за исключением кормовых культур. Семьи стремятся рационально использовать ограниченные ресурсы: применяя качественные семена; используя севообороты; замещая минеральные удобрения органическими, компостом, сидеральными культурами. Вместо химических средств в борьбе с болезнями растений применяют биологические, уничтожение сорняков достигается сочетанием ручного труда с использованием малой техники. Эти технологии обеспечивают на небольших земельных участках сельских семей дешевую экологически чистую продукцию и сохраняют плодородие почвы.

Производимая семьями экологически чистая продукция растениеводства используется для продовольственных целей и откорма животных и птицы. Создается кормовой баланс по наличию и потребности в кормах, питательных веществах и белковой обеспеченности. При содержании крупного рогатого скота, особенно молочных коров, семьи не используют силос из трав и кукурузы, заменяя корнеплодами, брюквой, тыквой, картофелем, морковью. Результатом является повышение продуктивности молока.

Таблица 6 – Продуктивность молочных коров в сельскохозяйственных организациях и в личных подсобных хозяйствах сельских поселений Брянской области [4, 14]

Показатель	1990 г.	2000 г.	2010 г.	2015 г.	2017 г.	2017 г. к 1990 г., %
Надой на одну корову, кг	2663	1825	2875	3721	4470	167,8
- в сельхозорганизациях						
- в хозяйствах сельских поселений	2900	3600	5295	5788	5395	186,0
Отношение на одну корову в хозяйствах сельских поселений к продуктивности коров в СХО, %	108,9	197,3	184,2	155,6	120,7	-

Хозяйства населения, особенно расположенные вдали от городов и поселков, для содержания коров используют уникальные природные условия региона: устойчиво умеренный климат; благоприятные тепловые и водные режимы для многих растений, животных и птицы; разнотравье, проявляемое в сочетании злаковых и бобовых культур, однолетних и многолетних трав; достаточную водообеспеченность, характеризуемая многими малыми реками и озерами; чистый, особенно в лесах, атмосферный воздух; свободное движение животных на лугах и пастбищах с мая до конца ноября. Результатом использования животными этой комфортной природной среды является их здоровье и экологически чистый продукт, создание которых в пригородных зонах на крупных комплексах затратно и невозможно.

Здоровое питание человека требует сочетания растительных продуктов с потреблением мясных и молочных, а также рыбы и рыбной продукции. Необходимость и значение их создания в хозяйствах населения, кроме рыбных продуктов, в том, что рыночные цены на продовольствие имеют тенденцию к росту, а качество – наоборот, тенденцию к ухудшению. Но поголовье сельскохозяйственных животных и птицы устойчиво сокращается. Вызвано сокращением хозяйств, посевных площадей, определяющих возможности создания кормовой базы.

Таблица 7 – Поголовье сельскохозяйственных животных и птицы в хозяйствах сельского населения Брянской области на 1 января, тыс. голов [4, 14, 15]

Показатель	1991 г.	2000 г.	2010 г.	2015 г.	2017 г.	2017 г. к 1991 г., %, раз	2017 г. к 2010 г., %, раз
Крупный рогатый скот	95,5	91,5	35,5	19,0	16,3	<5,8 р.	<2,2 р.
в том числе коровы	75,9	86,0	27,8	13,7	11,4	<6,6 р.	<2,4 р.
Свиньи	232,0	135,3	66,5	44,0	41,8	<5,6 р.	<1,6 р.
Овцы и козы	36,8	29,9	25,9	23,3	21,8	<1,7 р.	84,2%
в том числе овцы	29,9	16,5	14,5	13,1	14,2	<2,1 р.	97,9%
Птицы	4649	2672	1472	1392	1275	<3,6 р.	86,6%
Лошади	3,9	24,2	10,3	5,7	4,1	105,1%	<2,5 р.

Содержание крупного рогатого скота, особенно молочных коров, капиталоемко и трудоемко. С ухудшением демографической ситуации на селе в семьях сократился трудовой потенциал. Возложенная на регионы господдержка молочного скотоводства в личных подсобных хозяйствах не была реализована. Ограниченные технические и финансовые ресурсы у сельскохозяйственных организаций и К(Ф)Х не позволяли оказывать помощь хозяйствам населения. Поголовье свиней сократилось в результате существенного повышения цен на комбикорма, пищевые добавки, ужесточением ветслужбой правил содержания животных в личных подсобных хозяйствах.

Сокращение поголовья овец, коз и птицы с 2010 года существенно замедлилось, их содержание не требует больших капиталов, используемых на помещения, технологии, производство кормов. Максимально используя природные ресурсы и ручной труд, семьи производят данные виды скота и птицу, удовлетворяя свои потребности.

Поголовье лошадей по сравнению с 1991 годом возросло, хотя и незначительно. В условиях, когда растут цены на технику, топливо, минеральные удобрения и многие услуги, использование рабочих лошадей на небольших земельных участках оправдано. Кроме того, использование навоза, получаемого от содержания лошадей, является одним из условий сохранения плодородия почвы и создания органической продукции.

Существенное сокращение в хозяйствах населения поголовья скота и птицы сопровождалось структурными в них изменениями, негативно влияющими на обеспеченность региона продуктами питания.

Таблица 8 – Структура поголовья сельскохозяйственных животных в хозяйствах населения Брянской области, в процентах от поголовья всех категорий хозяйств [4, 8, 9, 14]

	На 1 января 1991 г.	На 1 июля		2016 г. к 2006 г. п.п. (+, -)
		2006 г.	2016 г.	
Крупный рогатый скот	10,9	23,1	12,9	-10,2
в том числе коровы	25,2	37,5	7,6	-29,9
Свиньи	38,9	66,6	17,9	-48,7
Овцы	82,7	67,9	64,2	-3,7
Козы	-	70,2	98,9	+28,7
Птица	51,0	32,2	9,4	-22,8
Лошади	10,3	81,8	64,7	-18,1
Кролики	99,6	75,4	93,2	+17,8

На 1 января 1991 года доля поголовья животных и птицы в хозяйствах населения (кроме поголовья КРС без молочных коров и лошадей) была выше, чем в 2016 году. До реформы относительно устойчиво развивалось животноводство в крупных сельскохозяйственных предприятиях и личных подсобных хозяйствах. Объемы производства продукции превышали ее потребление, ее избыток вывозился за пределы области, прежде всего в Москву, Санкт-Петербург и районы Крайнего Севера.

За годы реформы произошли существенные структурные изменения в животноводстве и птицеводстве хозяйств населения. За 2006-2016 годы доля крупного рогатого скота в хозяйствах населения сократилась на 10,2 п.п. За этот период агрохолдинг «Мираторг», занимаясь откормом КРС в регионе, площади сельхозугодий увеличил до 300 тыс. га. Формирование крупным бизнесом при господдержке мясного скотоводства явилось одной из причин сокращения общего поголовья молочных коров, а доля коров в хозяйствах населения сократилась на 29,9 п.п. В хозяйствах населения региона на 48,7 п.п. сократилась доля поголовья свиней. Обусловлено освоением бизнесом при активной господдержке инвестиционных проектов – крупных свиноводческих комплексов. При интенсивном их росте поголовья животных сократилась доля свиней в хозяйствах населения.

В отрасли птицеводства возникла иная ситуация. В хозяйствах населения содержится 1 млн. кур, гусей, индеек, уток. Позволяет частично компенсировать сокращение покупок мяса КРС и свиней, вызванное повышением цен. Но с созданием инвесторами крупных птицеводческих комплексов резко возросло поголовье птицы. В результате сократилась доля поголовья птицы в хозяйствах населения на 22,8 п.п.

В хозяйствах населения сохраняется устойчиво высокая доля поголовья овец, коз, лошадей, кроликов. Но численность их поголовья незначительна, имеющая тенденцию к сокращению. Сложившееся состояние этих отраслей (как негативное) и в том, что крупные агрокомпании, сельскохозяйственные организации, крестьянские (фермерские) хозяйства, индивидуальные предприниматели не занимаются их развитием. Сельские территории осваиваются не комплексно, что сдерживает создание рабочих мест, увеличение доходов населения и здоровое питание, означающее потребление основных видов мяса и мясopодуктов по научно-обоснованным нормам.

Хозяйства сельского населения за годы реформы развиваются в сложных условиях: ухудшение демографической ситуации; неуклонный рост монопольных цен на средства производства, необходимые для продукции растениеводства и животноводства, а также платежей за транспортные, жилищно-коммунальные, образовательные, лечебные и другие услуги; устойчивая недоплата, получаемая от сельскохозяйственных предприятий и государственных служб; отсутствие господдержки в ведении подсобных хозяйств сельских жителей; несовершенство законодательных решений и пр. Сложившиеся условия неоднозначно оказывают на объемы производства основных видов сельскохозяйственной продукции, представляющей как органической, определяющей качество питания и жизни сельского населения.

До 2000 года в хозяйствах населения наблюдался рост (кроме куриных яиц) производства основных видов сельскохозяйственной продукции. В этот период интенсивно разрушались крупные сельскохозяйственные предприятия, основанные на государственной собственности. На рынках возрастал дефицит продовольствия, часть которого возмещал импорт. Но спрос населения на продовольствие опережал его предложение, что и явилось причиной (кроме многих других) роста производства продукции в хозяйствах населения.

Таблица 9 – Производство основных видов сельскохозяйственной продукции в хозяйствах населения Брянской области, тыс. тонн [4, 14, 16].

Вид сельскохозяйственной продукции	1990 г.	2000 г.	2010 г.	2015 г.	2017 г.	2017 г. к 1990 г., %, раз	Удельный вес продукции, созданной в хозяйствах населения от общего производства, %
Зерно (в весе после доработки)	-	-	11,0	13,0	18,0	163,6%	1,0
Картофель	604,0	950,7	407,8	563,3	617,1	102,1%	45,0
Овощи	51,9	175,9	95,8	105,1	102,2	> 2,0 р.	62,9
Фрукты, ягоды	8,6	35,9	16,7	21,3	15,8	>1,9 р.	99,0
Скот и птица на убой (в убойном весе)	39,6	44,2	29,0	24,0	20,7	52,3%	6,6
Молоко	220,1	296,3	147,2	79,3	61,5	< 3,6 р.	20,8
Птица	-	8,7	4,0	3,8	3,7	-	-
Яйца, млн. шт.	213,2	155,9	146,0	144,1	142,5	66,7%	36,8

С реформированием сельского хозяйства в производстве агропродовольствия возрастает роль сельскохозяйственных организаций, основанных на частной собственности, крестьянских (фермерских) хозяйств, индивидуальных предпринимателей. Образовавшиеся агрохолдинги усилили эту тенденцию. Возросла обеспеченность населения продовольствием, создались возможности его экспорта. Но значение хозяйств населения в производстве продовольствия не уменьшилось, особенно в картофелеводстве, овощеводстве, ягодоводстве и иных видов агропродукции, несмотря на то, что хозяйства сельских поселений не получали средств из федерального и регионального бюджета. Объясняется тем, что производство крупным бизнесом картофеля, овощей, особенно закрытого грунта, мясных и молочных продуктов сориентировано на вывоз продукции во многие регионы страны и на экспорт. Кроме того, в области не получили должного развития такие отрасли, как козоводство и овцеводство, плодоводство и ягодоводство, коневодство, хотя доля хозяйств населения в их развитии значительна. Но наиболее значимая роль хозяйств населения заключается в том, что в этом секторе создается экологически чистый продукт, обеспечивающий качественное питание и здоровье населения, особенно детей.

Выводы и предложения:

1. Возрождение сельских поселений на основе государственных программ, составленных и утвержденных Правительством на 2020-2024 годы, невозможно без создания хозяйствами населения на приусадебных земельных участках органической продукции, используя инновационные меры и направления.

2. Ключевой проблемой в создании органической продукции является объединение малых разрозненных хозяйств населения в кооперативы, получающих действенную и своевременную социальную, финансовую и другую государственную помощь.

3. Создание хозяйствами населения органической продукции, во многом определяющей здоровье нации, требует использования тесно взаимодействующих факторов, качественно изменяющих условия жизни на селе. Для этого, применяя мировой опыт, следует составлять по развитию сельского хозяйства и сельских территорий многие программы и подпрограммы [17].

4. В России веками, как правило, многодетные семьи на своих земельных участках создавали органическую продукцию, используя ручной труд и примитивные орудия труда. В современных условиях все больше используются мотоблоки, применение которых нарушает структуру почвы и деградирует ее плодородие. Используя достижения науки, необходимо создавать, особенно на оборонных предприятиях, малую технику, обеспечивающую повышение производительности труда, сбережение рабочего времени и плодородия почвы. Покупателей, использующих малую технику при производстве органических продуктов, освободить от уплаты НДС. Вносимый при покупке топлива акцизный налог возвращать в местный бюджет и использовать на благоустройство сельских поселений.

5. В сокращении издержек на производство органической продукции, что важно для малообеспеченных и бедных сельских семей, необходимо применять достижения селекции, создание новых сортов, обладающих устойчивостью к заболеваниям и опасным насекомым. Для снабжения хозяйств населения высококачественными семенами создавать кооперативы, получающие субсидии из регионального бюджета. Для производителей органических продуктов создавать условия приобретения новых сортов семян, а также высокоэффективных биопрепаратов по низким ценам [18].

6. Возрождение села нереально без особой заботы о детях, являющихся для родителей высшей ценностью жизни. Развитие способностей детей, их здоровье во многом определяется питанием экологически безопасными продуктами и участием в их создании. В соответствии с учебными программами при школьных земельных участках организовывать труд учащихся по выращиванию сельскохозяйственных культур на биологизированной основе. Потребление учащимися собранного урожая является основой формирования культуры питания и здорового образа жизни. Участие школьников в производстве органических продуктов обусловлено и необходимостью преодоления негативной тенденции, проявляющейся в отчуждении молодых людей от труда, который определяет основу жизни.

7. В сельских поселениях, имеющих общеобразовательные школы, создавать кооперативы по обеспечению учащихся бесплатным органическим молоком. Кооперативы, как правило, многопрофильные, получая субсидии из регионального бюджета, закупают у хозяйств населения, содержащих молочных коров, органическое молоко по цене не менее 40 руб. за 1 кг. Поставляя органическое молоко в дошкольные учреждения, школы, интернаты, лечебные центры, кооперативы будут участвовать в реализации проектов по улучшению качества жизни населения. Часть образовавшейся прибыли кооперативы должны отчислять в муниципальный бюджет для использования на социальное и экологическое обновление села.

8. Сбыт органической продукции, произведенной хозяйствами сельского поселения, может

иметь трудности: скупщики, холдинги, сельскохозяйственные организации, торговые сети, как правило, диктуют заниженные цены; население, располагающее доходами имеет спрос, но реализация семьями продукта связана с потерями времени. Преодоление этих и других трудностей возможно через кооперативы, получаемые субсидии из регионального бюджета. У кооперативов, реализующих органическую продукцию местному населению, небольшие транспортные и управленческие издержки, а также затраты по хранению и рекламе. Использование субсидий и экономия на издержках позволит устанавливать цену ниже, чем в торговых сетях. НДС, поступаемый в муниципальный бюджет, должен использоваться на решение социальных и экологических проблем села.

9. Хозяйства населения, создавая экологически безопасный продукт, заменяют минеральные удобрения органическими. Для этого в сельских поселениях при животноводческих фермах, расположенных на расстоянии 2-3 км от сел, необходимо создавать цеха для переработки навоза, торфа, сапропеля, опавших листьев с деревьев, прогнившей соломы и древесины в компосты, биогумус, вермикультуры [19]. Предпринимателям, использующим инвестиции для переработки биотходов и улучшения экологии сельских поселений, следует выдавать бюджетные кредиты, процентная ставка которых не должна превышать 2,5-3,0%. Цены органических удобрений должны быть на половину ниже рыночных, не включая налог на добавленную стоимость.

10. Для владельцев крупных хозяйств сельских поселений, расположенных в обустроенных лесах и арендуемых местной властью на долгосрочный период, необходимо разрабатывать агротуристические проекты, субсидируемые из регионального бюджета. Важно, чтобы семейные и другие туристы, в том числе и иностранные, могли у владельца хозяйства принять участие в выработке молочных и мясных экологически чистых продуктов, уборке овощей, фруктов, ягод. Прогулки по лесу должны сочетаться со сбором ягод и грибов, рыбалки. Составляющими активного отдыха и познания туристами природы должна быть сауна, дегустация ими органических продуктов и их приобретение для домашнего потребления. Налоги от агротуризма перечислять в региональный бюджет и использовать их на возрождение села.

Библиографический список

1. Ториков В.Е., Соколов Н.А. Теоретические основы производства органического продукта // Вестник Брянской государственной сельскохозяйственной академии. 2019. №4. С. 28-33.
2. Агроэкологические основы ресурсосберегающих технологий возделывания сельскохозяйственных культур в Брянской области: учебное пособие / В.Ф. Мальцев, В.Н. Наумкин, В.Е. Ториков и др. Брянск: Изд-во Брянская ГСХА, 1999. – 165 с.
3. Биологизация земледелия Юго-Запада России. Монография. Брянск. Изд-во Брянская ГСХА, 2000. – 343 с.
4. Сельское хозяйство Брянской области: Стат. сб. / Брянкстат. – Брянск, 2018. – 228 с.
5. Белоус Н.М., Ториков В.Е., Соколов Н.А. Биологизация – основа преодоления деградации почвенного плодородия в Брянской области // Вестник Брянской государственной сельскохозяйственной академии. 2018, №5. – С. 3-11.
6. Народное хозяйство Брянской области 1986-1990 гг.: Стат. сб. / Брянкстат. – Брянск, 1991. – 360 с.
7. Демографический ежегодник Брянской области. 2018: Стат. сб. / Брянкстат. – Б., 2018. – 180 с.
8. Итоги Всероссийской сельскохозяйственной переписи 2006 года. Т. 1. Часть 2. Брянск, 2008. – 236 с.
9. Итоги Всероссийской сельскохозяйственной переписи 2016 года. Т. 1. Книга 1. Брянск, 2018. – 362 с.
10. Цены в Брянской области. 2019. – 135 с.
11. Окончательные итоги учета посевных площадей и собранного урожая сельскохозяйственных культур. Статистический бюллетень. Брянск. – 2018. – 74 с.
12. Окончательные итоги учета посевных площадей и собранного урожая сельскохозяйственных культур в 2015 году. Статистический бюллетень. Брянск. – 2016. – 77 с.
13. Окончательные итоги учета посевных площадей и собранного урожая сельскохозяйственных культур в 2010 году. Статистический бюллетень. Брянск. – 2011. – 51 с.
14. Сельское хозяйство Брянской области: Стат. сб. / Брянкстат. – Брянск, 2001. – 235 с.
15. Численность скота в хозяйствах всех категорий Брянской области. Стат. сб. / Брянкстат. – Брянск, 2019. – 72 с.
16. Брянская область в 1995 году. Стат. сб. / Брянкстат. – Брянск, 1996. – 285 с.
17. Овчинников О.Г. Государственная политика сельского развития в США: опыт для России // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. 2019. №2. С. 12-18.

18. Нековаль С.Н. Беляева А.В., Маскаленко О.А., Чурикова А.К., Лукина А.Е., Горло В.Е. Перспективы производства органической продукции в России // *Агрехимический вестник*. 2019. №5. С. 77-82.

19. Белоус Н.М., Ториков В.Е., Просянников Е.В. Развитие аграрного производства и занятости сельского населения – основа возрождения российских сел // *Вестник Брянской государственной сельскохозяйственной академии*. 2019, №5. – С. 3-9.

References

1. Torikov V.E., Sokolov N.A. *Teoreticheskie osnovy proizvodstva organicheskogo produkta // Vestnik Bryanskoj gosudarstvennoj selskohozyaystvennoj akademii*. 2019. №4. S. 28-33.

2. *Agroekologicheskie osnovy resursosberegayuschih tehnologiy vozdeljvaniya selskohozyaystvennyh kultur v Bryanskoj oblasti: uchebnoe posobie / V.F. Maltsev, V.N. Naumkin, V.E. Torikov i dr. Bryansk: Izd-vo Bryanskaya GSHA, 1999. 165 s.*

3. *Biologizatsiya zemledeliya Yugo-Zapada Rossii. Monografiya. Bryansk. Izd-vo Bryanskaya GSHA, 2000. 343 s.*

4. *Selskoe hozyaystvo Bryanskoj oblasti: Stat. sb. / Bryanskstat. Bryansk, 2018. 228 s.*

5. Belous N.M., Torikov V.E., Sokolov N.A. *Biologizatsiya – osnova preodoleniya degradatsii pochvennogo plodorodiya v Bryanskoj oblasti // Vestnik Bryanskoj gosudarstvennoj selskohozyaystvennoj akademii*. 2018, №5. S. 3-11.

6. *Narodnoe hozyaystvo Bryanskoj oblasti 1986-1990 gg.: Stat. sb. / Bryanskstat. Bryansk, 1991. 360 s.*

7. *Demograficheskiy ezhegodnik Bryanskoj oblasti. 2018: Stat. sb. / Bryanskstat. B., 2018. – 180 s.*

8. *Itogi Vserossiyskoj selskohozyaystvennoj perepisi 2006 goda. T. 1. Chast 2. Bryansk, 2008. 236 s.*

9. *Itogi Vserossiyskoj selskohozyaystvennoj perepisi 2016 goda. T. 1. Kniga 1. Bryansk, 2018. 362 s.*

10. *Tseny v Bryanskoj oblasti. 2019. 135 s.*

11. *Okonchatelnye itogi ucheta posevnyh ploschadey i sobrannogo urozhaya selskohozyaystvennyh kultur. Statisticheskiy byulleten. Bryansk. 2018. 74 s.*

12. *Okonchatelnye itogi ucheta posevnyh ploschadey i sobrannogo urozhaya selskohozyaystvennyh kultur v 2015 godu. Statisticheskiy byulleten. Bryansk. 2016. 77 s.*

13. *Okonchatelnye itogi ucheta posevnyh ploschadey i sobrannogo urozhaya selskohozyaystvennyh kultur v 2010 godu. Statisticheskiy byulleten. Bryansk. 2011. 51 s.*

14. *Selskoe hozyaystvo Bryanskoj oblasti: Stat. sb. / Bryanskstat. Bryansk, 2001. 235 s.*

15. *Chislennost skota v hozyaystvah vseh kategoriy Bryanskoj oblasti. Stat. sb. / Bryanskstat. Bryansk, 2019. 72 s.*

16. *Bryanskaya oblast v 1995 godu. Stat. sb. / Bryanskstat.– Bryansk, 1996. 285 s.*

17. *Ovchinnikov O.G. Gosudarstvennaya politika selskogo razvitiya v SShA: opyt dlya Rossii // Ekonomika selskohozyaystvennyh i pererabatyvayuschih predpriyatij. 2019. №2. S. 12-18.*

18. *Perspektivy proizvodstva organicheskoy produktsii v Rossii / S.N. Nekoval, A.V. Belyaeva, O.A. Maskalenko, A.K. Churikova, A.E. Lukina, V.E. Gorlo // Aгрехимический вестник. 2019. №5. S. 77-82.*

19. *Belous N.M., Torikov V.E., Prosyannikov E.V. Razvitie agrarnogo proizvodstva i zanyatosti selskogo naseleniya – osnova vozrozhdeniya rossiyskih sel // Vestnik Bryanskoj gosudarstvennoj selskohozyaystvennoj akademii. 2019, №5. S. 3-9.*

Содержание

Молявко А.А., Марухленко А.В., Борисова Н.П., Белоус Н.М., Ториков В.Е. Продуктивность короткоротационных севооборотов на дерново-подзолистой почве	3
Никифоров В.М., Никифоров М.И., Мамеев В.В. Урожайность и качество зерна сортов яровой пшеницы в условиях Брянской области	7
Дронов А.В., Дышлюк М.Ю., Козлов М.П. Состояние и перспективы развития региональной программы «Сорговая индустрия Брянской области»	12
Молявко А.А., Марухленко А.В., Борисова Н.П., Белоус Н.М., Ториков В.Е. Влияние способов удаления ботвы на поражение растений картофеля вирусами и клубней грибными болезнями	16
Ториков В.Е., Величко П.А. Динамика распространения крылатых тлей на посадках картофеля	21
Ториков В.Е., Байдакова Е.В., Капошко Н.А. Проблема распределения гидрометеорологических факторов и их влияние на режим орошения и урожайность	27
Карпенко А.Ф. О производстве молока в частном секторе на территории радиоактивного загрязнения	33
Кривопушкин В.В., Кривопушкина Е.А. Продолжительность и эффективность производственного использования черно-пестрых коров разных типов конституции в условиях Брянской области	38
Малявко И.В., Малявко В.А. Динамика изменения живой массы сухостойных коров за 21 день до отёла	44
Будко С.И., Козарез И.В., Козлов С.И., Киселева Л.С., Агеенко А.Н., Горбов А.Н. Теоретические исследования по совершенствованию процесса диагностирования дизелей	50
Михальченко А.М., Тюрева А.А., Филин Ю.И., Панова Е.И. Обоснование методики определения твердости полимерных дисперсных композиционных материалов	55
Титенок А.В., Филина М.С., Школин И.В. Расчет лопастного активатора для корнеклубнемойки	58
Соколов Н.А., Белоус Н.М., Ториков В.Е., Бабьяк М.А. Проблемы производства сельскими поселениями органических продуктов и пути их решения	65

Soderzhanie

Molyavko A.A., Marukhlenko A.V., Borisova N.P., Belous N.M., Torikov V.E. <i>The Productivity of Short Crop Rotations on Sod-Podzol Soils</i>	3
Nikiforov V.M., Nikiforov M.I., Mameev V.V. <i>Yield and Grain Quality of Spring Wheat Varieties in the Bryansk Region</i>	7
Dronov A.V., Dyshluk M.Y., Kozlov M. P. <i>State and Development Prospects of Regional Program «Sorghum Industry of the Bryansk Region»</i>	12
Molyavko A.A., Marukhlenko A.V., Borisova N.P., Belous N.M., Torikov V.E. <i>Dependence of Potato Plants and Tubers Affection with Viruses and Fungal Diseases on the Ways of Plant Top Removal</i>	16
Torikov V.E., Velichko P.A. <i>Dynamics of Aphids Spread on Potato Plantings</i>	21
Torikov V.E., Baidakova E.V., Kaposhko N.A. <i>The Problem of Hydrometeorological Factors Distribution and their Influence on Irrigation Regime and Productivity</i>	27
Karpenko A.F. <i>Milk Production in the Private Sector of the Contaminated Areas</i>	33
Krivopushkin V.V., Krivopushkina E.A. <i>Duration and Efficiency of the Productive Use of Black-and-White Cows of Different Somatotypes in the Conditions of the Bryansk Region</i>	38
Malyavko I.V., Malyavko V.A. <i>Dynamics of Liveweight Changes of Dry Cows for 21 Days before Calving</i>	44
Budko S.I., Kozarez I.V., Kozlov S.I., Kiseleva L.S., Ageenko A.N., Gorbov A. N. <i>Theoretical Research on Improvement the Process of Diesel Engines Diagnosis</i>	50
Mikhalchenkov A.M., Tyureva A.A., Filin Yu.I., Panova E.I. <i>Substantiation of the Method for Determining the Hardness of Polymer Dispersed Composite Materials</i>	55
Titenok A.V., Filina M.S., Shkolin I.V. <i>Calculation of the Paddle Activator for Root Washer</i>	58
Sokolov N.A., Belous N.M., Torikov V.E., Bab'yak M.A. <i>Problems of Organic Production by Rural Settlements and Ways of their Solution</i>	65

ПРАВИЛА ДЛЯ АВТОРОВ

Научный журнал «Вестник Брянской ГСХА» публикует результаты завершенных оригинальных, теоретических и методических исследований, обзорные статьи представляющие интерес для специалистов в различных областях сельскохозяйственной науки и практики.

ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ РУКОПИСЕЙ

Тексты статей представляются в только программе Microsoft Word. Формат страницы А4, поля по 2 см, шрифт Times New Roman 11, межстрочный интервал 1,0. Выравнивание по ширине с установкой переносов, отступ в начале абзаца 1,25. Объем статьи не менее 4 не более 7 страниц, включая реферат, литературу, таблицы, графики и рисунки и подписи под рисунками. Размер каждого рисунка и таблицы не должен превышать одной страницы формата А4. Статьи большего объема могут быть опубликованы в исключительных случаях по решению редакционной коллегии.

СТРУКТУРА СТАТЬИ

1) **УДК** (в верхнем левом углу); 2) **Название статьи** (на русском языке заглавными буквами, на английском языке строчными каждое на отдельной строке, расположение по центру); 3) **инициалы и фамилия** (фамилии) автора (авторов) с указанием ученой степени, звания, должности и e-mail (строчными буквами по центру на русском и английском языке); 4) **полное название учреждения** и почтовый адрес (строчными буквами по центру, отметить арабскими цифрами соответствие фамилий авторов учреждениям, в которых они работают на русском и английском языке); 5) **реферат и ключевые слова на русском языке**, 6) **реферат и ключевые слова на английском языке**; 7) **статья**; 8) **библиографический список** на русском и английском языках (транслитерация). Выполнить транслитерацию на сайте ЦНСХБ по ссылке <http://www.cnsxb.ru/translit/translit.aspx>.

Экспериментальная статья должна включать следующие разделы: ВВЕДЕНИЕ, МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ, РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ, ВЫВОДЫ, БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК. Названия разделов печатаются заглавными буквами.

Требования к составлению реферата. Оформляется согласно ГОСТ 7.9-95. Рекомендуемый объем 1000-2000 знаков (200-250 слов). Вначале не повторяется название статьи. Реферат не разбивается на абзацы. Структура реферата кратко отражает структуру работы. Вводная часть минимальна. Место исследования уточняется до области (края). Изложение результатов содержит фактографию, обоснованные выводы, рекомендации и т.п. Допускается введение сокращений в пределах реферата (понятие из 2-3 слов заменяется на аббревиатуру из соответствующего количества букв, в 1-й раз дается полностью, сокращение - в скобках, далее используется только сокращение). Избегайте использования вводных слов и оборотов! Числительные, если не являются первым словом, передаются цифрами. Нельзя использовать аббревиатуры и сложные элементы форматирования (например, верхние и нижние индексы). Категорически не допускаются вставки через меню «Символ», знак разрыва строки, знак мягкого переноса, автоматический перенос слов. **Перевод реферата на английский язык.** Недопустимо, использование машинного перевода!!! Вместо десятичной запятой используется точка. Все русские аббревиатуры передаются в расшифрованном виде, если у них нет устойчивых аналогов в англ. яз. (допускается: WTO-WTO, ФАО-FAO и т.п.).

Библиографический список нумеруется в порядке упоминания ссылок в тексте. Ссылки помещают квадратные скобки с указанием страниц, например, [1, с. 37], [3, с. 25-26; 5, с. 30-35]. Библиографический список оформляется в соответствии с ГОСТ Р 7.0.5 — 2008 для затекстовых ссылок. **Допускается доля самоцитирования не более 20% и цитирования работ сотрудников учреждения где выполнена работа не более 30%.**

Все рукописи, представляемые для публикации в журнале, проходят институт рецензирования (экспертной оценки) и проверку информационной системой на наличие **неправомерных заимствований**.

Статьи (**1 экземпляр в печатном виде и на электронном носителе**) следует направлять по адресу: 243365 Брянская обл., Выгоничский р-он., с. Кокино, ул. Советская, 2а, Брянский ГАУ, главному редактору Торикову В.Е. или E-mail: torikov@bgsha.com с указанием темы «статья в журнале Вестник Брянской ГСХА». Также направляется сопроводительное письмо, оформленное на бланке соответствующего учреждения с рекомендацией к публикации, если предоставляемые материалы являются результатом работы, выполненной в этой организации. **При отправке по E-mail представлять печатный экземпляр необязательно.** Так же можно отправить по E-mail отсканированный вариант рецензии. **С аспирантов плата за публикацию рукописей не взимается.**

Вестник Брянской ГСХА
№ 1 (77) 2020 года

Главный редактор Ториков В.Е.
Editor-in-Chief *Torikov V.E.*

Редколлегия:
Editorial Staff:

Осипов А.А. – ответственный редактор
Osipov A.A. - Chief editor

Шматкова И.А. – редактор
Shmatkova I.A. – editor

Лебедева Е.М. - технический редактор
Lebedeva E.M. – technical editor

Резунова М.В. – корректор переводов
Rezunova M.V. – translator

Кудрина А.А. – библиограф
Kudrina A.A. - librarian

Подписано к печати 10.02. 2020 г.
Signed to printing – 10.02.2020

Формат 60x84. $\frac{1}{16}$. Бумага печатная. Усл. п. л. 4,65. Тираж 250 экз.
Format 60x84. $\frac{1}{16}$. Printing paper. Nom. print. p. 4,65. Ex. 250.

Выход в свет 21.02.2020 г.
Release date 21.02.2020

«Свободная цена»
Free price

16+