

# Владимирский Земледелец



Учредитель:  
ФГБНУ Верхневолжский  
ФАНЦ

НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

## ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР

**Ильин Л.И.** кандидат экономических наук (Суздаль, Россия)

## ЧЛЕНЫ РЕДАКЦИОННОГО СОВЕТА

- Баусов А.М.** доктор технических наук, профессор, ректор ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА имени Д.К. Беляева (Иваново, Россия).
- Беленков А.И.** доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры земледелия и МОД РГАУ - МСХА им. К.А. Тимирязева (Москва, Россия).
- Еськов А. И.** доктор сельскохозяйственных наук, член-корреспондент РАН, главный научный сотрудник ФГБНУ ВНИИОУ (Владимир, Россия).
- Иванов А. Л.** доктор биологических наук, профессор, академик РАН, директор Почвенного института имени В.В. Докучаева (Москва, Россия).
- Мазиров М. А.** доктор биологических наук, профессор, заведующий кафедрой земледелия и методики опытного дела РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева (Москва, Россия).
- Пасынков А. В.** доктор сельскохозяйственных наук, профессор, ведущий научный сотрудник ФГБНУ «Агрофизический институт» (Санкт-Петербург, Россия).
- Трифонова Т. А.** доктор биологических наук, профессор, заведующая кафедрой биологии и экологии ГОУ ВПО «Владимирский государственный университет имени А.Г. и Н.Г. Столетовых» (Владимир, Россия).

## ИНОСТРАННЫЕ ЧЛЕНЫ РЕДАКЦИОННОГО СОВЕТА:

- Гриб С.И.** доктор сельскохозяйственных наук, профессор, академик НАН Республики Беларусь, РАН, Украинской академии аграрных наук, главный научный сотрудник РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию» (Минск, Республика Беларусь).
- Гафурова Л.А.** доктор биологических наук, профессор, директор центра «АгроЭкоБиотехнологии» Национального Университета Узбекистана имени Мирзо Улугбека (Ташкент, Республика Узбекистан).
- Илахун Акбар** доктор сельскохозяйственных наук, профессор, Синьцзяньский аграрный университет, г. Урумчи, Синьцзян (Урумчи, КНР).
- Кузнецов М.** доктор философии, Департамент Гидрологии окружающей среды и микробиологии, Институт Водных исследований имени Цукерберга, Институт исследований пустынь имени Дж.Блаунштейна, Институт Негева Университета имени Бен-Гуриона, Кампус Седе Бокер (Израиль).
- Привалов Ф.И.** доктор сельскохозяйственных наук, профессор, академик НАН Республики Беларусь, генеральный директор РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию» (Республика Беларусь).
- Романюк В.** доктор сельскохозяйственных наук, профессор, Институт Технологических и Естественных Наук в Фалентах, Отделение в Варшаве (Варшава, Республика Польша).
- Сагалбеков У.М.** доктор сельскохозяйственных наук, профессор, академик АСХН РК, заместитель директора по науке Северо - Казахстанского НИИСХ (Кокшетау, Республика Казахстан).

Журнал включен в Российский индекс научного цитирования (РИНЦ).

Полные тексты статей доступны на сайте электронной научной библиотеки eLIBRARY. RU: <http://elibrary.ru>

Адрес редакции:  
601261, Владимирская обл., Суздальский р-он,  
п.Новый, ул. Центральная,3  
«Владимирский земледелец»  
Почтовый адрес:  
601261, Владимирская обл., Суздальский р-он,  
п.Новый, ул. Центральная,3  
«Владимирский земледелец»

Журнал зарегистрирован в Министерстве  
печати и информации Российской Федерации  
регистрационный номер ПИ №77-13648 от 20  
сентября 2002 года

Отпечатано в типографии ИПК «Прессто»,  
г. Иваново, ул. Держинского, д.39, оф.307.  
Заказ  
Перепечатка материалов только с письменного  
разрешения редакции

№3(85)

2018



Founder:  
Federal State Budget  
Scientific Institution Upper  
Volga Federal Agrarian  
Research Center

# Vladimir Agricologist

JOURNAL OF RESEARCH AND PRACTICE

## CHIEF EDITOR:

**Ilin L.I.** Candidate of Sciences (economic) (Susdal, Russia)

## EDITORIAL BOARD:

- Bausov A.M.** Doctor of Sciences (engineering), professor, rector of Federal State Budget Educational Institution on Higher Education Ivanovo State Agricultural Academy named after D.K. Belyaev (Ivanovo, Russia)
- Belenkov A.I.** Doctor of Sciences (agriculture), professor of agriculture and experimentation methods of Russian State Agrarian University – Timiryazev Moscow Agricultural Academy (Mocsow, Russia)
- Yeskov A.I.** Doctor of Sciences (agriculture), corresponding member of the Russian Academy of Sciences, chief research fellow of Federal State Budget Educational Institution All-Russian Scientific Research Institute of Organic Fertilizers (Vladimir, Russia)
- Ivanov A.L.** Doctor of Sciences (biology), professor, member of the Russian Academy of Sciences, director of V.V. Dokuchaev Soil Science Institute (Moscow, Russia).
- Mazirov M.A.** Doctor of Sciences (biology), professor, head of department of agriculture and experimentation methods of Russian State Agrarian University – Timiryazev Moscow Agricultural Academy (Mocsow, Russia).
- Pasynkov A.V.** Doctor of Sciences (agriculture), professor, leading research fellow of Federal State Budget Educational Institution Agrophysical Institute (Saint-Petersburg, Russia).
- Trifonova T.A.** Doctor of Sciences (biology), professor, head of department of biology and ecology State Educational Institution Higher Professional Education of Vladimir State University named after A.G. and N.G. Stoletovs (Vladimir, Russia).

## FOREIGN MEMBERS OF THE EDITORIAL BOARD:

- Grib S.I.** Doctor of Sciences (agriculture), professor, member of the National Academy of Sciences of Belarus, member of the Russian Academy of Sciences, member of the National Academy of Agricultural Science of Ukraine, chief research fellow of Republican Unitary Enterprise Scientific and Practical Center of the National Academy of Sciences of the Republic of Belarus for Arable Farming (Minsk, the Republic of Belarus).
- Gafurova L.A.** Doctor of Sciences (biology), professor, director of center of AgroBioTechnology of Uzbekistan National University named after Mirzo Ulugbeck (Tashkent, the Republic of Uzbekistan).
- Ilakhun Akbar** Doctor of Sciences (agriculture), professor, Xinjiang Agricultural University, Ürümqi, Xinjiang (Ürümqi, People's Republic of China).
- Kuznetsov M.** Doctor of Philosophy, Department of Environmental hydrology and Microbiology, Zuckerberg Institute for Water Reseach, Jacob Blaunstein Institute for Desert Research, Ben-Gurion University of the Negev, Sde-Boker Campus (Israel).
- Privalov F.I.** Doctor of Sciences (agriculture), professor, of the National Academy of Sciences of Belarus, director general of Republican Unitary Enterprise Scientific and Practical Center of the National Academy of Sciences of the Republic of Belarus for Arable Farming (the Republic of Belarus).
- Romanyuk V.** Doctor of Sciences (agriculture), professor, Institute of Engineering and Natural Sciences of Falenty, department in Warsaw (Warsaw, the Republic of Poland).
- Salagbekov U.M.** Doctor of Sciences (agriculture), professor, member or the Academy of Agricultural Sciences of the Republic of Kazakhstan, deputy director for Science of North Kazakhstan Agricultural Research Institute (Kokshetau, the Republic of Kazakhstan).

The journal is included in the Russian index of scientific citing (RSCI).

Full texts of articles are available on a site of electronic scientific library eLIBRARY.RU: <http://elibrary.ru>

### Editorial office:

Vladimir agricologist, ul. Tsentralnaya 3, poselok Novij.,  
Suzdalskij rajjon, Vladimir oblast, 601260, Russia

### Adress for correspondence:

Vladimir agricologist, ul. Tsentralnaya 3, poselok Novij.,  
Suzdalskij rajjon, Vladimir oblast, 601260, Russia

The journal is registered in Ministry of Press  
and Information of Russian Federation, the  
registration number is №77-13648 of  
September 20, 2002

It was printed in typography Printing and  
Publishing Complex «Pressto», ul. Dzerzhinskogo  
39, office 307, Ivanovo

Order

Reprinting of materials is allowed only by written  
authorization of the Editorial Board

**Земледелие, агрохимия и почвоведение**

<b>Зинченко С.И., Безменко А.А.</b> Системы приемов основной обработки под овес в условиях почвенной неоднородности серых лесных почв .....	4
<b>Вихорева Г.В.</b> Основные факторы устойчивого развития земледелия в Верхневолжье .....	8
<b>Вислобокова Л.Н., Ветрова С.В., Дудова Е.В.</b> Влияние минеральных удобрений и средств защиты на продуктивность бобовых культур в севообороте .....	12
<b>Любимская И.Г., Кузнецов С.С.</b> Влияние различных доз органоминерального удобрения на урожайность семенного картофеля .....	15
<b>Пискунова Х.А., Федорова А.В.</b> Применение «Акварин 5» на посевах яровой пшеницы .....	19

**Растениеводство**

<b>Иванов И.С., Шатский И.М., Чекмарева А.В., Шило А.В.</b> Опыт возделывания и основные факторы, влияющие на урожай семян эспарцета .....	23
<b>Касаткин С.А., Шишкина С.В.</b> Сравнительная оценка способов использования сидератов под картофель .....	28
<b>Сорокин А.Н., Морозова Т.М.</b> Влияние озонирования семян на урожайность и показатели качества зерна яровой пшеницы .....	32

**Животноводство**

<b>Абрамов Н.И., Сереброва И.С., Иванова Д.А.</b> Влияние сезона года на продуктивность и уровень мочевины в молоке коров черно-пестрой породы с учетом способов содержания и технологий доения .....	36
<b>Санова З.С.</b> Оценка голштинских быков по комплексу признаков их дочерей .....	40

**Экономика и организация с.-х. производства**

<b>Ефимова А.А., Войку И.П., Степанова Е.В.</b> Система и механизмы инновационно-инвестиционного развития растениеводства .....	44
---	----

**Agriculture, fertilizer and soil science**

<b>Zinchenko S.I., Bezmenko A.A.</b> Systems of methods the main tillage for oats in conditions of soil inhomogeneity of gray forest soils .....	4
<b>Vikhoreva G.V.</b> Major factors of sustainable agriculture development in Upper Volga .....	8
<b>Vislobokova L.N., Vetrova S.V., Dudova E.V.</b> Influence of mineral fertilizers and protection tools on productivity of bean cultures in the crop rotation .....	12
<b>Lyubimskaya I.G., Kuznetsov S.S.</b> Influence of various doses of organomineral fertilizer on yield of seed potatoes .....	15
<b>Piskunova X.A., Fedorova A.V.</b> Use of Aquarine-5 on spring wheat plantings .....	19

**Plant science**

<b>Ivanov I.S., Shatskiy I.M., Chekmareva A.V., Shilo A.V.</b> Experience of cultivation and major factors influenced on esparcet seeds harvest .....	23
<b>Kasatkin S.A., Shishkina S.V.</b> Comparative assessment of ways to use green manure for potatoes .....	28
<b>Sorokin A.N., Morozova T.M.</b> Influence of ozonation on crop yield and grain quality of spring wheat .....	32

**Animal husbandry**

<b>Abramov N.I., Serebrova I.S., Ivanova D.A.</b> Season influence on productivity and calve level in milk of black-and-white breed cows with diverse housing methods and milking technologies .....	36
<b>Sanova Z.S.</b> Assessment of Holstein bulls at daughters' complex of characteristics .....	40

**Agricultural management**

<b>Efimova A.A., Voyku I.P., Stepanova E.V.</b> System and ways of innovative and investment-driven development of plant science .....	44
--	----

## СИСТЕМЫ ПРИЕМОМ ОСНОВНОЙ ОБРАБОТКИ ПОД ОВЕС В УСЛОВИЯХ ПОЧВЕННОЙ НЕОДНОРОДНОСТИ СЕРЫХ ЛЕСНЫХ ПОЧВ

С.И. ЗИНЧЕНКО, доктор сельскохозяйственных наук, заместитель директора по научной работе (e-mail: zinchenkosergei@mail.ru)

А.А. БЕЗМЕНКО, кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник

ФГБНУ «Верхневолжский ФАНЦ», ул. Центральная, д. 3, п. Новый, Суздальский р-н, Владимирская обл., 601260, Российская Федерация

**Резюме.** В условиях значительной внутривольной пестроты почвенного покрова на фоне пологоволнистого рельефа Владимирского ополья проведены исследования по изучению эффективности приемов основной обработки в зернотравяном севообороте под овес. Исследования проводили на двух почвенных разностях: серой лесной слабоподзоленной почве и серой лесной со вторым гумусовым горизонтом (ВГТ). Наблюдения за запасами продуктивной влаги в период сева на серой лесной почве не зависимо от приемов и глубины обработки, варьировали от 184,1 до 203,8 мм. На серой лесной почве со вторым гумусовым горизонтом они были выше - 214,8-230,6 мм. Запасы продуктивной влаги в метровом слое серых лесных и серых лесных почв со вторым гумусовым горизонтом в течение вегетации овса с подсевом многолетних трав (клевер + тимофеевка) не зависели от глубины, приема системы обработки почвы. В почве со вторым гумусовым горизонтом отмечено увеличение запасов продуктивной влаги. В фазу кущения на серой лесной слабоподзоленной почве отмечено снижение засоренности. Системы приемов основной обработки на почвенных разностях не обеспечивали подавление сорняков в посевах культуры ниже уровня экологической вредности, что не исключает применение гербицидов. Нарастание массы растений овса наиболее активно протекало на серой лесной почве со вторым гумусовым горизонтом, где в фазу колошения масса 100 растений соответственно составила 1160-1280 г, а на серой лесной - 824-996 г. Формирование высокого урожая овса с подсевом клевера обеспечивала серая лесная почва со вторым гумусовым горизонтом, где он составил 35,9-37,0 ц/га (НСР<sub>05</sub> - 1,5 ц/га), а на серой лесной - 33,4-35,0 ц/га (НСР<sub>05</sub> - 1,8 ц/га).

**Ключевые слова:** серая лесная и серая лесная почва со ВГТ, приемы основной обработки, безотвальная обработка, отвальная вспашка, ярусная вспашка, продуктивная влага, овес, нарастание массы растений, урожайность.

**Для цитирования:** Зинченко С.И., Безменко А.А. Системы приемов основной обработки под овес в условиях почвенной неоднородности серых лесных почв // Владимирский земледелец. 2018. №3. С. 4-8.

Устойчивое наращивание производства сельскохозяйственной продукции возможно только на основе применения системного подхода, предполагающего эффективное использование почвенно-климатического потенциала местности, последовательный рост плодородия почвы, повышение интенсивности и экономической эффективности земледелия. Одним из основных элементов технологического процесса, влияющего на выполнение данной задачи, связанной с дальнейшим совершенствованием и оптимизацией основных элементов адаптивно-ландшафтного земле-

делия, является обработка почвы.

В современных условиях интенсивного использования почвенного покрова актуальность адаптивно-ландшафтной организации территории многократно возрастает. При этом выделение территории с однородными, близкими по значению критериями и индикаторами, позволит наиболее эффективно использовать почвенный покров.

Дальнейшее устойчивое наращивание производства растениеводческой продукции требует сокращения затрат на ее выращивание. Наиболее трудоемким процессом во всем агротехническом комплексе возделывания сельскохозяйственных культур является вспашка, на нее приходится 40 % энергетических и 25 % трудовых затрат.

В связи с этим в мировой и отечественной науке и практике хозяйствования происходит переосмысление роли механической обработки почвы, ее назначения, функций и, особенно, последствий вторжения человека в природное естественное строение почв - основное средство сельскохозяйственного производства. На современном этапе развития земледелие имеет ярко выраженный вектор минимизации и применения различных сочетаний минимальной и нулевой обработок, что соответствует современному пониманию важнейших законов развития природы и общества и отражает систему взглядов о месте механической обработки почвы в сфере природопользования.

Одной из основных причин низкой рентабельности растениеводства России является значительная внутривольная вариабельность урожайности основных культур на фоне однородного проведения всех основных технологических операций в том числе и обработки почвы [1]. Такая дифференцированность урожайности культур в большей степени обусловлена комплексностью почвенного покрова в пределах поля. Это проявляется и в условиях пологоволнистого рельефа почвенного покрова Владимирского ополья.

Цель исследований - оценить влияние комплексности почвенного покрова серых лесных почв на развитие и продуктивность овса при различных приемах основной обработки.

**Условия, материалы и методы.** Сотрудниками комплексной почвенной экспедиции кафедры физики и мелиорации почв и кафедры общего земледелия факультета почвоведения МГУ под руководством профессора Шеина Е.В. была составлена подробная карта-схема первой закладки стационарного полевого опыта, заложенного в 1986 г.

Картирование территории стационарного опыта с шагом оценки структуры почвенного покрова 7 x 7 м показало полигонально-блочное строение участка. Малые блоки (20-35 м) и крупные (60-75 м), представленные серыми лесными почвами, оконтуренные межблочными участками

## 1. Влияние системы приемов основной обработки на запасы продуктивной влаги в метровом слое, мм

Вариант	Опыт	Сев	Колошение	Уборка
1	Ежегодная плоскорезная на 6-8 см	* $\frac{191,1}{211,7}$	$\frac{134,0}{187,9}$	$\frac{155,2}{176,9}$
2	Ежегодная плоскорезная на 20-22 см	$\frac{188,6}{233,3}$	$\frac{139,4}{199,3}$	$\frac{158,4}{189,7}$
3	Ежегодная отвальная вспашка на 20-22 см	$\frac{199,9}{227,5}$	$\frac{149,2}{171,2}$	$\frac{138,9}{165,1}$
4	Под озимую рожь двух ярусная вспашка на 28-30 см, остальные культуры отвальная вспашка на 20-22 см	$\frac{184,1}{216,1}$	$\frac{147,2}{171,2}$	$\frac{140,3}{162,7}$
5	Под озимую рожь двух ярусная вспашка на 28-30 см, остальные культуры плоскорезная на 6-8 см	$\frac{194,8}{221,4}$	$\frac{157,7}{208,2}$	$\frac{152,1}{183,3}$
6	Под травы чизельная на 38-40 см, озимую рожь двух ярусная вспашка на 28-30 см, остальные культуры плоскорезная на 6-8 см	$\frac{203,8}{232,5}$	$\frac{151,4}{204,6}$	$\frac{168,3}{183,8}$
НСР <sub>05'</sub> , мм		$F_{\phi} < F_T$	$F_{\phi} < F_T$	$F_{\phi} < F_T$
*Примечание: в числителе запасы продуктивной влаги в серой лесной почве, в знаменателе - серой лесной со вторым гумусовым горизонтом				

вытянутой формы от 50 до 100 м, шириной 6-24 м, разной степени оподзоленности и со вторым гумусовым горизонтом, глубиной до 75 см и более.

Почвообразующая порода – пылеватые покровные суглинки. Лессовидные суглинки карбонатные и содержат большое количество известковых конкреций. Данная структура почвенного покрова характерна для сельскохозяйственных угодий Владимирского ополья.

Исследования в опыте проводились на двух почвенных разностях: серой лесной неоподзоленной и слабооподзоленной почве, преобладающей в почвенном покрове исследуемого участка, и на наиболее дифференцированной по своим свойствам серой лесной сильнооподзоленной почве со 2-м гумусовым горизонтом. Эти почвы отчетливо различаются физико-химическими свойствами отдельных горизонтов почвенного профиля, что отражается в особенностях структуры и строения их порового пространства [3, 4, 5, 6]. Почвы на опытном участке характеризуются следующими показателями: серая лесная почва имеет мощность гумусового горизонта А ( $A_n + A_1$ ) от 31 до 34 см;  $pH_{KCl}$  – 5,2, содержание гумуса 3,20 %, подвижных  $P_2O_5$  (по Кирсанову) – 155,  $K_2O$  (по Масловой) – 152 мг/кг почвы. Серая лесная со вторым гумусовым горизонтом: мощность А ( $A_n + A_1$ ) от 24 до 36 см, мощность  $A_n$  от 33 до 75 см, содержание гумуса 4,08%,  $pH_{KCl}$  – 6,2, подвижных  $P_2O_5$  (по Кирсанову) – 168  $K_2O$  (по Масловой) – 162 мг/кг почвы.

Овес возделывался в зернотравяном севообороте: овес + мн. травы (клевер + тимофеевка) – клевер первого года пользования – клевер второго года пользования – озимая рожь – яровая пшеница – ячмень). В опыте применялась аг-

ротехника, рекомендованная для зоны Владимирского ополья при возделывании ярового овса сорта Астор с подсевом красного клевера и тимофеевки. Под овес вносили минеральные удобрения в осенний период  $P_{60} K_{80}$  кг д.в., весной –  $N_{60}$  кг д.в.

Наблюдения за запасами продуктивной влаги проводили на глубину одного метра (ГОСТ 28268–89) [7]. Фенологические наблюдения – по методике Госсорсети [8]. Почвенные пробы отбирали на двух – трех несмежных повторениях в трех или четырех - кратном повторении. Фенологические наблюдения и учет урожая были выполнены на изучаемой почвенной разности с закрепленных площадок площадью 1 м<sup>2</sup> в шестикратной повторности.

**Результаты и обсуждение.** Влагообеспеченность овса, особенно в ранний период развития в значительной степени определяет уровень его урожайности. Для получения высокого урожая овса важно получить дружные всходы культуры с заданной густотой. В этом отношении решающее значение имеет влажность посева. В период посева запасы продуктивной влаги на изучаемых вариантах опыта в слое 0-10 см на серой лесной слабооподзоленной почве были в пределах от 16,0 до 18,1 мм, на серой лесной сильнооподзоленной со вторым гумусовым слоем – 17,7–21,3 мм, а в слое 0-20 см соответственно, как 17,3-19,4 и 17,8-20,2 мм, что обеспечивало дружные всходы овса.

В период сева на серой лесной почве не зависимо от приемов и глубины обработки запасы продуктивной влаги варьировали от 184,1 до 203,8 мм (табл. 1). На серой лесной почве со ВГТ они были выше - 214,8-230,6 мм.

К колошению за счет использования влаги растениями и испарения они в целом снижались, однако, на серой лесной почве со ВГТ наблюдаются более высокие их запасы, особенно на вариантах 5 и 6. К уборке запасы продуктивной влаги продолжали снижаться, но за счет выпавших летних осадков содержание их в почве было на уровне летних, различий по вариантам опыта не отмечалось.

Наблюдения за засоренностью посевов овса показали, что в период кущения культуры отмечена тенденция увеличения их засоренности на почве со вторым гумусовым горизонтом (табл. 2). Некоторое снижение засоренности отмечается на варианте с периодической ярусной вспашкой на 28-30 см и вспашкой на 20-22 см. Однако независимо от системы приемов основной обработки и почвенной разности засоренность на всех вариантах превышала экономический порог вредоносности.

В связи с тем, что всходов клевера в посевах овса не наблюдалось, или они были единичные, была проведена химическая прополка. К уборке засоренность по вариантам снижалась и уже не могла оказать существенного влияния на урожай овса.

Фенологические наблюдения показали, что период от

**2. Влияние системы приемов основной обработки на засоренность посевов, шт/м<sup>2</sup>**

Вариант	Кущение			Уборка		
	мало-летники	много-летники	всего	мало-летники	много-летники	всего
Ежегодная плоскорезная на 6-8 см	$\frac{33}{38}$	$\frac{14}{16}$	$\frac{47}{54}$	$\frac{4}{6}$	$\frac{2}{3}$	$\frac{6}{9}$
Ежегодная плоскорезная на 20-22 см	$\frac{29}{41}$	$\frac{13}{11}$	$\frac{42}{52}$	$\frac{3}{4}$	$\frac{2}{2}$	$\frac{5}{6}$
Ежегодная отвальная вспашка на 20-22 см	$\frac{33}{38}$	$\frac{5}{9}$	$\frac{38}{47}$	$\frac{2}{4}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{3}{6}$
Под озимую рожь двух ярусная вспашка на 28-30 см, остальные культуры отвальная вспашка на 20-22 см	$\frac{24}{35}$	$\frac{6}{10}$	$\frac{30}{45}$	$\frac{3}{4}$	$\frac{2}{2}$	$\frac{5}{6}$
Под озимую рожь двух ярусная вспашка на 28-30 см, остальные культуры плоскорезная на 6-8 см	$\frac{28}{34}$	$\frac{4}{8}$	$\frac{32}{42}$	$\frac{2}{4}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{3}{6}$
Под травы чизельная на 38-40 см, озимую рожь двух ярусная вспашка на 28-30 см, остальные культуры плоскорезная на 6-8 см	$\frac{25}{36}$	$\frac{10}{8}$	$\frac{35}{44}$	$\frac{3}{5}$	$\frac{1}{3}$	$\frac{4}{8}$

\*Примечание: в числителе засоренность посевов на серой лесной почве, в знаменателе - серой лесной со вторым гумусовым горизонтом.

**3. Густота всходов овса при различных системах приемов основной обработки, шт/м<sup>2</sup>**

Вариант	Количество растений	
	серая лесная почва	серая лесная со ВГГ
Ежегодная плоскорезная на 6-8 см	275	284
Ежегодная плоскорезная на 20-22 см	276	270
Ежегодная отвальная вспашка на 20-22 см	265	260
Под озимую рожь двух ярусная вспашка на 28-30 см, остальные культуры отвальная вспашка на 20-22 см	266	267
Под озимую рожь двух ярусная вспашка на 28-30 см, остальные культуры плоскорезная на 6-8 см	273	272
Под травы чизельная на 38-40 см, озимую рожь двух ярусная вспашка на 28-30 см, остальные культуры плоскорезная на 6-8 см	274	275

посева до всходов у растений овса был продолжительным (14 дней). Число растений составляло – 260-284 шт/м<sup>2</sup> без видимых различий его по почвенным разностям (табл. 3). Наиболее дружные всходы были получены на вариантах с безотвальной обработкой. Через неделю по вариантам они выравнялись.

Для оценки влияния приемов и систем обработки почвы важно выявить влияние их на интенсивность нарастание массы растений и формирование урожая. Рост растений (увеличение массы) от трех листьев до полного колошения зависел, как от приема и системы обработки, так и от почвенной разности. Наиболее высокие показатели нарастания массы растений овса в фазу колошения отмечены

на вариантах, расположенных на серой лесной почве со вторым гумусовым горизонтом (табл. 4). На серой лесной почве самые низкие показатели выявлены по безотвальной обработкам на 6-8 см и 20-22 см.

На серой лесной почве тенденция к увеличению урожайности овса в сравнении с ежегодной безотвальной обработкой на 6-8 см (33,4 ц/га) отмечается на вариантах с периодической ярусной вспашкой (34,9-35,0 ц/га) (табл. 5). Однако эта величина не существенна.

На серой лесной почве со вторым гумусовым горизонтом продуктивность овса выше в сравнении с серой лесной почвой. Это обусловлено комплексом факторов: лучшими водно-физическими и агрохимическими свойствами, а также более высоким уровнем биологической активности, которыми обладают серые лесные почвы со вторым гумусовым горизонтом [9, 10].

По вариантам системы основной обработки существенной разницы в урожае овса не отмечено.

**Выводы.** На высокие продуктивные свойства овса на серой лесной почве со вторым гумусовым горизонтом оказали влияние ряд факторов. В первую очередь благоприятные водный режим и запасы влаги.

В этой связи нарастание массы растений овса на более активном протекало на этой почвенной

разности, где в фазу колошения масса 100 растений соответственно составила 1160-1280 г., а урожайность овса с подсевом клевера обеспечивала - 35,9-37,0 ц/га (НСР<sub>05</sub> – 1,5 ц/га)

Системы приемов основной обработки на почвенных разностях не обеспечивают подавление сорняков в посевах культуры ниже уровня экологической вредоносности, что не исключает применение гербицидов.

Достоверной разницы в урожайности по вариантам обработки на двух почвенных разностях не выявлено.

Таким образом, повышение урожайности культуры на серой лесной почве со вторым гумусовым горизонтом

## 4. Динамика нарастания массы растений овса, г

Вариант	Серая лесная почва			Серая лесная со ВГГ		
	фаза развития растений					
	3-х листьев	кущение	колошение	3-х листьев	кущение	колошение
Ежегодная плоскорезная на 6-8 см	6,0	116,4	824,0	7,2	146,0	1200
Ежегодная плоскорезная на 20-22 см	6,0	120,0	862,0	8,0	136,8	1260
Ежегодная отвальная вспашка на 20-22 см	6,4	119,2	890,0	6,0	142,4	1160
Под озимую рожь двух ярусная вспашка на 28-30 см, остальные культуры отвальная вспашка на 20-22 см	6,8	115,2	920,0	5,2	157,6	1210
Под озимую рожь двух ярусная вспашка на 28-30 см, остальные культуры плоскорезная на 6-8 см	7,2	125,6	996,0	5,6	156,0	1280
Под травы чизельная на 38-40 см, озимую рожь двух ярусная вспашка на 28-30 см, остальные культуры плоскорезная на 6-8 см	6,0	120,8	910,0	6,0	144,0	1240

*Примечание: масса 100 растений в воздушно-сухом состоянии.*

## 5. Влияние системы приемов основной обработки на урожайность, ц/га

Вариант	Почва	
	серая лесная	серая лесная со ВГГ
Ежегодная плоскорезная на 6-8 см	33,4	36,9
Ежегодная плоскорезная на 20-22 см	34,0	36,4
Ежегодная отвальная вспашка на 20-22 см	34,3	35,9
Под озимую рожь двух ярусная вспашка на 28-30 см, остальные культуры отвальная вспашка на 20-22 см	34,9	36,7
Под озимую рожь двух ярусная вспашка на 28-30 см, остальные культуры плоскорезная на 6-8 см	35,0	37,0
Под травы чизельная на 38-40 см, озимую рожь двух ярусная вспашка на 28-30 см, остальные культуры плоскорезная на 6-8 см	34,9	36,3
НСР <sub>05</sub>	1,8	1,5

определяется ее более высоким исходным плодородием, логические свойства. формирующим благоприятные водно-физические и био-

**Литература.**

1. Зинченко С.И., Зинченко В.И. Развитие земледелия от мотыжного до почвозащитного. М: Транзит-Икс, 2006. 136с.
2. Байко В.М., Старцев С.В., Бедков А.Н. Плуг для почвозащитной технологии // Земледелие. 1998. № 3. С. 27.
3. Умарова А.Б. Преимущественные потоки влаги в почвах: закономерности формирования и значение в функционировании почв. М.: ГЕОС, 2011. 266 с.
4. Зинченко С.И., Зинченко В.С. Формирование плужной подошвы при различных приёмах основной обработки серой лесной почвы // Владимирский земледелец. 2015. № 1 (71). С.2-7.
5. Зинченко С.И. Особенности использования влаги яровой пшеницей в агроэкосистемах Опольной зоны // Владимирский земледелец. 2016, № 1 (75). С. 24-31.
6. Зинченко С.И., Безменко А.А., Талева Д.А. Особенности основной обработки серых лесных почв под озимую рожь // Владимирский земледелец. 2011. № 2 (56). С. 13–15.
7. ГОСТ 28268 – 89. Почвы. Методы определения влажности, максимальной гигроскопической влажности и влажности устойчивого завядания растений. М., 1989. 26 с.
8. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. Общая часть. М., 1989. Вып. 2. 194с.
9. Зинченко М.К., Стоянова Л.Г. Бактерии азотного обмена как индикаторы процессов трансформации органического вещества в агроландшафтах серой лесной почвы // Владимирский земледелец. 2015. №2 (72). С. 8-11.
10. Зинченко М.К. Формирование биогенности серой лесной почвы в агроландшафтах Владимирского ополья под влиянием различных систем удобрений // Владимирский земледелец. 2014. №4 (70). С. 12-14.

**SYSTEMS OF METHODS OF THE MAIN TILLAGE FOR OATS IN CONDITIONS OF SOIL INHOMOGENEITY OF GRAY FOREST SOILS**

S.I. Zinchenko, A.A. Bezmenko

Federal State Budget Scientific Institution «Upper Volga Federal Agrarian Research Center» ul. Tsentralnaya 3, poselok Novij., Suzdalskij rajon, Vladimir oblast, 601260, Russia

**Abstract.** In the conditions of considerable diversity of a soil cover within a field in gently-undulating relief of the Vladimir Opolje efficiency of methods of the main tillage in corn-grass rotation for oats was researched. It was researched on two soil phases. The first one was

cryptopodzolic soil and the second was gray forest soil with second humus-accumulated horizon. Observations of reserves of productive moisture during sowing on the gray forest soil varied from 184.1 to 203.8 mm. despite of methods and depth of tillage. On the gray forest soil with second humus-accumulated horizon the level of productive moisture was higher from 214.8 to 230.6 mm. Reserves of this productive moisture in a meter of gray forest and gray forest soil with second humus-accumulated horizon during vegetation of oats with undersowing of perennial grasses (trefoil + timothy grass) did not depend on depth and methods of tillage. In the gray forest soil with second humus-accumulated horizon more productive moisture was noted. During tillering there were less draws on cryptopodzolic soil. System of methods of the main tillage on soil phases did not provide suppression of draws lower than the level of ecological injuriousness. It did not exclude use of herbicides. Growth of the plants mass of oats proceeded on the gray forest soil with second humus-accumulated horizon more actively. During heading stage the mass of 100 plants was 1160–1280 gr., on the gray forest soil it was 824–996 gr. Heavy yield of oats with undersowing of trefoil was provided by gray forest soil with second humus-accumulated horizon. The humus level was there 35.9–37.0 dt/ha

(least significant difference 05–1.5 dt/ha) On the gray forest soil it was 33.4–35.0 dt/ha (least significant difference 05–1.8 dt/ha).

**Keywords:** gray forest soil and gray forest soil with second humus-accumulated horizon, methods of the main tillage, nonmoldboard cultivation, moldboard plowing, layer plowing, productive moisture, oats, growth of the plants mass, yield productivity.

**Author details:** S.I. Zinchenko, Doctor of Sciences (agriculture), deputy director for Science, A.A. Bezmenko, Candidate of Sciences (agriculture), senior fellow.

**For citation:** Zinchenko S.I. Bezmenko A.A. Systems of methods the main tillage for oats in conditions of soil inhomogeneity of gray forest soils // Vladimir agricolist. 2018. №3. P. 4-8.

УДК 631.582:631.455.2:631.452

## ОСНОВНЫЕ ФАКТОРЫ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ ЗЕМЛЕДЕЛИЯ В ВЕРХНЕВОЛЖЬЕ

Г.В. ВИХОРЕВА, старший научный  
сотрудник (e-mail: ivniicx@rambler.ru)

Ивановский НИИСХ – филиал ФГБНУ  
«Верхневолжский ФАНЦ», ул. Центральная, д.2, п. Бо-  
городское, Ивановский р-н, Ивановская обл., 153045, Рос-  
сийская Федерация

**Резюме.** В статье рассмотрены результаты изучения сево-  
оборотов, структуры использования пашни, эффективности  
удобрений, роли биологизации пашни в длительном стационар-  
ном опыте на дерново-подзолистых почвах Верхневолжья. Обь-  
ектом исследования являлись биологизированные севообороты  
с различным насыщением их многолетними бобовыми трав-  
ми от 25 до 50 %. Цель работы заключалась в получении экспе-  
риментальных данных для разработки приемов сохранения и  
повышения плодородия дерново-подзолистых почв Верхневол-  
жья путем изучения продуктивности биологизированных сево-  
оборотов с разной долей их насыщения зерновыми и бобовыми  
культурами при различных уровнях минерального питания.  
Проводились экспериментальные исследования по разработке  
научно обоснованных ресурсосберегающих приемов использова-  
ния бобовых трав в качестве органического удобрения в биоло-  
гизированных севооборотах. За 15-летний период исследований  
установлена положительная динамика содержания гумуса в  
почве. Его увеличение отмечено во всех биологизированных се-  
вооборотах, но наиболее существенное (16-17 %) в 5-6-польных  
на 40-60 % насыщенных бобовыми травами. В таких севооборо-  
тах более активно используется потенциал минеральных удо-  
брений, увеличивая их продуктивность на 58-60 % в сравнении  
с севооборотами без применения удобрений. А совместное ис-  
пользование зеленого и минерального удобрения существенно  
увеличивает продуктивность пашни. Оптимальный вариант  
использование пашни – биологизированные севообороты, насы-  
щенные на 40–50 % многолетними травами, 50–60 % зерновы-  
ми культурами, в том числе 20 % озимыми. Их продуктивность  
составила 38,4–39,7 ц. зерн. ед/га. Экономически выгодны 5-6  
польные севообороты, на 40–50 % насыщенные многолетними  
бобовыми травами, их рентабельность составила 95,0–98,4 %.

**Ключевые слова:** севооборот, структура пашни, плодородие  
почвы, продуктивность, экономическая эффективность.

**Для цитирования:** Вихорева Г.В. Основные факторы устойчи-  
вого развития земледелия в Верхневолжье // Владимирский  
земледелец. 2018. №3. С. 8-11.

В современной земледелии на дерново-подзолистых  
почвах Верхневолжья остро стоят вопросы управления про-  
цессами минерализации органического вещества почвы и  
обеспечения бездефицитного баланса гумуса. В условиях  
развивающейся многоукладности хозяйствования и новых  
производственных отношений важно определить страте-  
гию регулирования режима органического вещества почвы  
в системе управления их плодородием, так как в настоящее  
время скорость минерализации гумуса заметно опережает  
интенсивность природного прироста гумусообразования.  
Стремление к росту урожайности без глубоких знаний поч-  
вообразовательного процесса повсеместно привело к не-  
благоприятным изменениям в агроценозах, уменьшению  
содержания гумуса, питательных веществ и ухудшению фи-  
зических свойств почвы. Эволюция почвенного плодородия  
в агроэкосистемах происходит в режиме, отличающемся  
от естественного почвообразовательного процесса, и во  
многом зависит от антропогенной деятельности, которая  
может приводить как к повышению, так и понижению пло-  
дородия. При таких условиях важной задачей земледелия  
Нечерноземной зоны Верхневолжья и охраны почв являет-  
ся обеспечение сначала бездефицитного баланса гумуса в  
почве, а затем расширенное его воспроизводство [1].

Агротехнической основой интенсивного земледелия,  
как фактора воспроизводства органического вещества поч-  
вы, общеизвестно являются правильные севообороты  
с соответствующим набором культур. Севообороты – это  
ключевой вопрос любой упорядоченной системы земле-  
делия и от того, какие они будут, зависит продуктивность  
пахотно-пригодных земель. Земля неопределенно долгое  
время может выполнять функции главного средства произ-  
водства в сельском хозяйстве и других сферах деятельности  
человека лишь в том случае, если все компоненты земель-  
ных угодий являются взаимообуславливающими элемен-  
тарными функциональными частями ландшафта. Другими  
словами, оптимизация структуры земельных угодий, кото-



рая в сельском хозяйстве в основном выражается в структуре использования пашни, отражает производственный и качественный потенциал земли. Поэтому особое внимание нужно уделять установлению оптимального соотношения сельскохозяйственных угодий и природных ландшафтов, руководствуясь следующими задачами и целями: улучшение агротехнических и технологических свойств обрабатываемых земель (технологическая задача); повышение продуктивности агрофитоценозов для получения максимума сельскохозяйственной продукции с минимальными затратами (экономическая задача); сохранение оптимального экологического разнообразия ландшафтов путем сочетания естественных и культурных биоценозов, используемых в сельскохозяйственном обороте (экологическая задача) [2].

Приоритетным направлением в решении технологических задач являются такие составные любой системы земледелия, как разработка разнопластичных севооборотов, системы обработки почвы и удобрений, мелиоративные мероприятия, подбор сортов и средств защиты растений, совершенствование комплекса почвообрабатывающих орудий и посевных машин. Решая в комплексе эти вопросы, можно не только приостановить деградацию почв Верхневолжья, но и вести расширенное воспроизводство органического вещества почвы, что очень важно для малопродуктивных почв Нечерноземья [3].

Цель исследований заключалась в получении экспериментальных данных для разработки приемов сохранения и повышения плодородия дерново-подзолистых почв Верхневолжья путем изучения продуктивности биологизированных севооборотов с разной долей их насыщения зерновыми и бобовыми культурами при различных уровнях питания.

**Условия, материалы и методы.** Исследования проводились в длительном стационарном опыте в течение 14 лет на дерново-подзолистой почве. Содержание гумуса в слое 0–20 см составляло 1,54–1,65 %, подвижного фосфора – 117–156 мг/кг почвы, обменного калия 104–177 мг/кг, pH – 5,6–6,2.

Объектом исследования являлись биологизированные севообороты с различным насыщением их многолетними бобовыми травами – от 25 до 50 %. В процессе работы проводились экспериментальные исследования по разработке научно обоснованных ресурсосберегающих приемов использования бобовых трав в качестве органического удобрения.

**Результаты и обсуждение.** В изучаемых севооборотах за 15-летний период исследований установлена положительная динамика содержания гумуса в почве. Так, при исходном содержании гумуса 1,54 %, его увеличение отмечено во всех биологизированных севооборотах, но наиболее существенное в 5–6-польных на 40–60 % насыщенных бобовыми травами. В таких севооборотах более активно используется потенциал минеральных удобрений, увеличивая их продуктивность на 58–60 % в сравнении с севооборотами без применения удобрений. А совместное использование зеленого и минерального удобрения существенно увеличивает про-

дуктивность пашни.

Совместное их использование в 3-польном севообороте при удельном весе бобовых трав в структуре 33 % увеличило продуктивность пашни на 41–52 %. В 4-польном севообороте, в котором 25 % отведено под многолетние бобовые травы, увеличение продуктивности пашни составило – 33–40 %, в 5-польном соответственно – 37–60 %, в 6-польном – 37–58%. То есть, оптимальное насыщение пашни многолетними бобовыми травами для дерново-подзолистых почв Верхневолжья находится в пределах 40–60 %. Предположительно можно считать, что на средне окультуренных с нормальным увлажнением почвах целесообразно иметь 40 % площади под многолетними бобовыми травами, 20 % – под однолетней капустной культурой, 40 % – под зерновыми культурами (в том числе 20 % – под озимыми).

В качестве примера можно было бы привести такой севооборот: 1 - яровая пшеница с подсевом клевера, 2 - клевер 1 г.п., 3 - клевер 2 г.п., 4 - озимая пшеница или рожь (солома на удобрение), 5 - горчица или редька масличная на семена. В структуре данного севооборота 40 % пашни отведено под зерновые культуры, 40 % – занято многолетними бобовыми травами, 20 % – однолетней капустной культурой. Плодородие почвы в таком севообороте поддерживается за счет пожнивно-корневых остатков (ПКО) многолетних бобовых трав – клевера, органической массой поукосной капустной культуры и соломы озимых. Возможны и другие варианты севооборотов, но имеющие в структуре посева не менее 40 % многолетних бобовых трав. На таких землях целесообразно использование севооборотов с сидеральными парами, которые существенно увеличивают продуктивность пашни, особенно если использовать эти предшественники под озимые культуры.

В качестве схемы севооборота рекомендуем следующую: 1 – пар сидеральный, 2 – озимая пшеница или рожь (пожнивно горчица), 3 – ячмень или зернобобовые, 4 – горчица или редька масличная. В данном севообороте 50 % пашни отводится под зерновые и фуражные культуры, 25 % – под масличные культуры и 25 % – под пары. Плодородие почвы в нем поддерживается за счет сидерального пара, зеленая масса которого используется как органическое удобрение. В таком же качестве используется и пожнивная горчица.

Для земель мало окультуренных, с нормальным увлажнением более приемлема схема, в которой 50 % площади пашни отводится под многолетние бобовые травы, 25 % – под зерновые озимые культуры и 25 % – под фуражные и другие зерновые культуры. Примером такого севооборота является: 1 - клевер 1 г.п., 2 - клевер 2 г.п., 3 - озимые (пшеница или рожь), 4 - овес с подсевом клевера. В таком севообороте плодородие почвы поддерживается за счет пожнивно-корневых остатков (ПКО) многолетних бобовых трав и измельченной соломы озимых культур. Такие земли пригодны для возделывания большинства сельскохозяйственных культур.

Для земель с повышенным увлажнением схема

севооборота может быть такой: 60 % многолетние бобовые травы, 20 % -однолетние кормовые культуры и 20%-зерновые, со следующим чередованием культур: 1 - ячмень или овес с подсевом многолетних трав, 2 - многолетние травы 1 г.п., 3 - многолетние травы 2 г.п., 4 – многолетние травы 3 г.п., 5 - однолетние травы в виде бобово-злаковых смесей или рапс на зеленую массу, редька масличная и другие. При необходимости яровые зерновые можно заменить и однолетними кормовыми культурами.

Следовательно, дифференциация севооборотов с учетом характеристики земельного фонда - это фактор снижения рисков неблагоприятных погодных условий в Верхневолжье.

Важным, но недостаточно используемым приемом почвенного плодородия является использование посевов промежуточных и пожнивных культур, которые позволяют полнее использовать агроклиматические ресурсы региона. Благоприятные гидро-термические условия позволяют здесь получать до 12-15 т/га воздушно-сухой органической массы, которую можно использовать как в виде сидерата, так и как звено зеленого конвейера для животноводства. В качестве озимых промежуточных культур можно использовать озимую рожь в одновидовом посеве или в смеси с викой озимой (мохнатой).

Хорошо зарекомендовала себя в качестве промежуточной культуры горчица белая как в чистом виде, так и в смеси с рапсом. Однако основным источником возобновления органического вещества в почве являются пожнивно-корневые остатки растений. Установлено, что в севообороте с 50 % насыщением бобовыми травами среднее ежегодное поступление растительных остатков в почву было наибольшим – 42,9–53,5 ц/га сухого вещества. В бессменных посевах этот показатель был в 2 раза меньше и составил 19,2-26,7 ц/га сухого вещества (табл. 1).

В изучаемых севооборотах наблюдалась прямая зависимость содержания гумуса с поступлением растительных остатков в пахотный слой почвы. Так, в 5 - 6-польных севооборотах на высоком фоне минерального питания увеличение гумуса за 14 лет наблюдений составило 16-17 % по сравнению с исходным содержанием, а в 3 - 4-польном севооборотах всего лишь на 1-3 %. Изменение содержания

### 1. Поступление растительных остатков в почву в различных севооборотах, ц/га сухого вещества, (среднее за 2015–2017 гг.)

Севооборот и % бобовых	Удобрение	Растительные остатки за год		
		пожнивные	корневые	всего
Бессменный посев зерновых	0	7,7	11,5	19,2
	(NPK) <sub>90</sub>	10,7	15,0	26,7
I.- 4-польный – 25%	0	10,5	15,6	26,1
	(NPK) <sub>90</sub>	13,0	19,6	32,6
II.- 3-польный – 33%	0	11,4	17,1	28,5
	(NPK) <sub>90</sub>	14,2	21,4	35,6
III.- 5-польный – 40%	0	16,3	24,5	40,8
	(NPK) <sub>90</sub>	20,4	30,7	51,1
IV.- 6-польный – 50%	0	17,2	25,7	42,9
	(NPK) <sub>90</sub>	21,4	32,1	53,5

### 2. Продуктивность севооборотов (среднее за 2015-2017 гг.)

Севооборот и % бобовых	Удобрение	Продуктивность, ц/га к.е.	Прибавка от	
			бобовых трав, %	удобрений, %
Бессменный посев зерновых	0	24,6	-	-
	(NPK) <sub>90</sub>	36,6	-	49
I.- 4-польный – 25%	0	29,2	19	-
	(NPK) <sub>90</sub>	38,9	6	33
II.- 3-польный – 33%	0	31,2	27	-
	(NPK) <sub>90</sub>	46,0	26	47
III.- 5-польный – 40%	0	34,6	41	-
	(NPK) <sub>90</sub>	47,6	30	38
IV.- 6-польный – 50%	0	35,2	43	-
	(NPK) <sub>90</sub>	46,1	26	31

гумуса в почве, несомненно, сказалось на продуктивности севооборотов.

Насыщение севооборотов бобовыми травами от 25 до 50 % увеличивало поступление ПКО на 30 %. Внесение полного минерального удобрения в дозе 90 кг/га д.в. увеличивало выход ПКО на 30 - 40 % по сравнению с контролем.

Насыщение севооборотов бобовыми травами до 50 % повышало продуктивность севооборотов на 41–43 % по сравнению с бессменным посевом (табл. 2).

Наиболее высокая продуктивность была получена в 5-польном севообороте с долей бобовых трав 40 % на фоне (NPK)<sub>90</sub>-47,6 ц/га к. ед. Так же в опыте была отмечена высокая эффективность от внесения минеральных удобрений в дозе 90 кг д. в. на гектар (прибавки в среднем составили 31–49 %). Максимальная прибавка от внесения минеральных удобрений была получена в 3-польном севообороте с долей бобовых трав 33 % и бессменном посеве – 47–49 %.

Введение в севооборот многолетних бобовых трав – обязательное условие для бедных дерново-подзолистых почв. Их удельный вес, как показывают исследования, не должен снижаться ниже 50 % площади севооборота, а также целесообразно насыщать севооборот не менее, чем на

## 3. Экономическая эффективность севооборотов (среднее за 2015-2017 гг.)

Севооборот и % бобовых	Удобрение	Сбор продукции, ц/га з.е.	Стоимость продукции, руб/га	Затраты на производство продукции, руб/га	Условный чистый доход, руб/га	Рентабельность, %
Бессменный посев зерновых	0	20,5	12300	8860	3440	38,8
	(NPK) <sub>90</sub>	30,5	18300	13289	5011	37,7
I.- 4-польный – 25%	0	24,3	14580	8860	5720	64,5
	(NPK) <sub>90</sub>	32,4	19440	13289	6151	46,3
II.- 3-польный – 33 %	0	26,0	15600	8860	6740	76,1
	(NPK) <sub>90</sub>	38,3	22980	13289	9691	72,9
III.- 5-польный – 40 %	0	28,8	17280	8860	8420	95,0
	(NPK) <sub>90</sub>	39,7	23820	13289	10531	79,2
IV.- 6-польный – 50 %	0	29,3	17580	8860	8720	98,4
	(NPK) <sub>90</sub>	38,4	23040	13289	9751	73,4

25 % озимыми культурами, как более конкурентоспособными в борьбе с сорной растительностью и более продуктивными. Обобщающим показателем целесообразности любого агротехнического приема является его экономическая эффективность (табл. 3).

Наименьшая рентабельность производства получена в бессменных посевах зерновых – 37-38 %. С насыщением севооборотов бобовыми травами рентабельность возрастает с 46,3 до 98,4 %. Ее максимум (95-98 %) отмечается в 5-6 - польных зернотравяных биологизированных севооборотах, насыщенных на 40-50 % многолетними бобовыми травами.

**Выводы.** Таким образом, в результате многолет-

них исследований выявлено, что на дерново-подзолистой почве во всех биологизированных севооборотах наблюдается увеличение содержания гумуса по сравнению с исходным его содержанием (1,54 %). Особенно активно этот процесс происходит в 5-6-польных севооборотах на 40-60 % насыщенных бобовыми травами, где за 14 лет наблюдений увеличение содержания гумуса составило 16-17 %.

Насыщение севооборотов бобовыми травами до 50 % повышало продуктивность севооборотов на 41-43 % по сравнению с бессменным посевом. В таких севооборотах наблюдается и максимальная рентабельность (95-98 %) производства.

**Литература.**

1. Степанов Г.А. Накопление органического вещества в дерново-подзолистой почве под различными сельскохозяйственными культурами. Доклады ТСХА. Вып. 63. М., 1961. С. 28-30.
2. Кочетков Г.Г. Результаты корреляционно-регрессионного анализа зависимости количества растительных остатков от урожайности сельскохозяйственных культур // ВСХИЗО – агропромышленному комплексу: сборник науч. трудов. М., 1994. С. 86-89.
3. Казанков Ю.К. Урожай и накопление растительных остатков клевера при различных системах земледелия // Научные основы стратегии адаптивного растениеводства Северо-востока европейской части России: сборник науч. трудов. Ч.1. Киров, 1999. С. 92-96.

**MAJOR FACTORS OF SUSTAINABLE AGRICULTURE DEVELOPMENT IN UPPER VOLGA**

G.V. Vikhoreva

Ivanovo Agricultural Research Institute - branch of the Federal State Budget Scientific Institution «Upper Volga Federal Agrarian Scientific Center» ul. Tsentralnaya 2, poselok Bogorodskoye, Ivanovskij rajon, Ivanovo oblast, 153045, Russia

**Abstract.** In this article there are results of crop rotation research, structure of use of arable land, fertilizer effectiveness and role of biology of arable land in stationary experiment based on soddy-podzolic soil in Upper Volga. Objects of research were biologized crop rotations with different perennial legumes filling from 25 to 50 % . Aim of the research was to get experimental data to develop methods for preserving and improving soddy-podzolic soil fertility in Upper Volga. Productivity of biologized crop rotations with different legumes and white straw crops filling under various mineral nutrition conditions were analyzed. Experimental studies of development evidence-based resource-sowing methods of use legumes as organic fertilizer in biological crop rotation were carried out. Positive dynamics of humus content in soil was monitored for fifteen years of research. It grew in all biologized crop rotations; the most significant was about 16-17 % in 5-6 course rotation saturated with legume grasses at 40-60 %. In such crop rotation mineral fertilizers were used more active, it increased its fruitfulness by 58-60 % in comparison with crop rotations without fertilizers. Combined use of organic and mineral fertilizers extended fruitfulness of arable land essentially. The best way of using of arable land was biologized crop rotation, which consisted of 40-50 % of perennial grasses, 50-60 % of white straw crops, which included 20% of winter wheat. It yield was 38.4-39.7 dt/ha. Economic profitable were 5-6 course rotations consisted of 40-50 % of perennial legume grasses. Economic efficiency was 95.0-98.4 %.

**Keywords:** crop rotation, arable land structure, fruitfulness, productivity, economic efficiency.

**Author details:** G.V. Vikhoreva, senior fellow (e-mail: ivniicx@rambler.ru).

**For citation:** Vikhoreva G.V. Major factors of sustainable agriculture development in Upper Volga // Vladimir agricolist. 2018.

№3. P. 8-11.

## ВЛИЯНИЕ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ И СРЕДСТВ ЗАЩИТЫ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ БОБОВЫХ КУЛЬТУР В СЕВООБОРОТЕ

Л.Н. ВИСЛОБОВА, кандидат сельскохозяйственных наук, (e-mail: tniish@mail.ru)

С.В. ВЕТРОВА, младший научный сотрудник

Е.В. ДУДОВА, научный сотрудник

Тамбовский НИИСХ – филиал ФГБНУ «ФНЦ им. И.В. Мичурина», ул. Зеленая, д.10, п. Жемчужный, Ржаксинский район, Тамбовская область, 393510, Российская Федерация

**Резюме.** Показано влияние доз минеральных удобрений, сроки их внесения; влияние гербицидов на урожайность и качество бобовых культур в условиях Тамбовской области. Полевые исследования проведены в многофакторном стационарном опыте, заложенном по методике Б.А. Доспехова (1979) на фоне двух севооборотов: 1 – зернопаровом (горчица – озимая пшеница – кукуруза – ячмень – соя – яровая пшеница – просо); 2 – зернопаропропашном (горчица – озимая пшеница – подсолнечник – ячмень – люпин – яровая пшеница – подсолнечник). В каждом севообороте изучены 2 технологии: интенсивная с применением химических средств защиты и экстенсивная (обычная) с минимальным использованием средств защиты. Изучали 5 вариантов внесения удобрений: 1. Контроль – без удобрений; 2. NPK при посеве ( $N_{15}P_{16}K_{19}$ ); 3.  $N_{30}P_{30}K_{30}$  под основную обработку почвы; 4.  $N_{60}P_{60}K_{60}$  под основную обработку почвы; 5. Подкормка препаратом Реасил форте. В качестве минерального удобрения использовали азофоску с соотношением питательных элементов 16:16:16. В качестве подкормки использовали органоминеральное удобрение Реасил форте, который содержит: азот (N) общий – 18 %, азот нитратный – 14 %, азот мочевиный – 3 %, кальций – 12 %, магний – 4 %, бор – 4 %, аминокислоты – 4 %. Почва на опытном участке – выщелоченный тяжелосуглинистый чернозем. На урожайность бобовых культур в обоих севооборотах положительное влияние оказало комплексное применение удобрений и средств защиты растений. Достоверные прибавки зерна сои обеспечили дозы  $N_{30}P_{30}K_{30}$  – 1,1-1,4 ц/га, а наибольшие  $N_{60}P_{60}K_{60}$  – 2,6-2,7 ц/га по сравнению с контролем. Обработка посевов сои гербицидами положительно сказалась на урожайности этой культуры. На фоне без удобрений дополнительный получен 0,9 ц/га, на удобренных фонах 0,6-0,8 ц/га. На варианте  $N_{60}P_{60}K_{60}$  прибавка люпина составила 3,3 и 4,4 ц/га в зависимости от технологии возделывания по сравнению с контролем.

**Ключевые слова:** технология, удобрения, севооборот, соя, люпин, гербициды, Тамбовская область.

**Для цитирования:** Вислобокова Л.Н., Ветрова С.В., Дудова Е.В. Влияние минеральных удобрений и средств защиты на продуктивность бобовых культур в севообороте // Владимирский земледelec. 2018. №3. С. 12-15.

При биологизации земледелия особая роль отводится зернобобовым культурам.

Значение зернобобовых культур в земледелии определяется как их биологическими особенностями, которые важны для соблюдения принципов плодосмена при построении научно обоснованных севооборотов, так и их способностью симбиотически фиксировать азот воздуха, создавая предпосылки для сокращения доз минерального азота под следующую культуру.

Введение в севооборот бобовых растений способ-

ствует росту урожайности последующих культур, улучшает качество их продукции, в частности способствует получению качественных показателей сильной пшеницы, то есть зернобобовые культуры являются хорошими предшественниками.

Обогащение почвы азотом при выращивании зернобобовых культур происходит в основном за счет пожнивных и корневых остатков. Результаты многих исследований показывают, что после уборки зернобобовых культур в почве остается 20-70 ц/га корневых и пожнивных остатков, в которых содержится 45-130 кг азота, 10-20 кг фосфора и 20-70 кг калия.

Вместе с тем в силу своих биологических особенностей зерновые бобовые культуры в сравнении с колосовыми не всегда обеспечивают высокую и устойчивую урожайность, особенно зерна. В отдельные периоды вегетации они более чем зерновые, чувствительны как к недостаточному, так и к избыточному увлажнению, сильнее поражаются болезнями и вредителями. Позднеспелость, неравномерность созревания многих сортов, а также полегаемость и крупносемянность отдельных зернобобовых культур усложняет технологию их возделывания.

Из зернобобовых культур в Тамбовской области выращивали в основном горох. Площади занимаемые им в последние годы не превышали 13-15 тыс.га, что составляет около 1 % в структуре посевных площадей. В настоящее время интерес к зернобобовым культурам возрос, площади посева увеличились почти в 4 раза, кроме гороха все шире возделывают сою и люпин [1].

Среди важнейших белково-масличных культур признанным лидером является соя. Ее семена содержат 35-45 % белка, 20-35 % жира. Соя способствует накоплению в почве атмосферного азота, что значительно улучшает эффективное состояние почвенного плодородия. Благодаря биологическим особенностям корневой системы, соя накапливает 100 и более килограмм азота на гектар [2].

Люпин сохраняет в почве положительный баланс гумуса, фиксирует из воздуха до 160-180 кг азота на гектар посева. Эффективно разуплотняет плужную подошву, хорошо дренирует пахотный слой и подпахотные горизонты, улучшает поступление влаги и питательных веществ, уменьшает эрозию почвы. Возвращает в почву макро и микроэлементы. В среднем один гектар люпина оставляет последующей культуре около 50-100 кг азота, 30 кг фосфора 50 кг калия [3].

Цель исследований – изучение влияния бобовых культур и технологий их возделывания на продуктивность севооборотов.

1. Изменение засоренности посевов бобовых культур при различных технологиях возделывания, шт/м<sup>2</sup>

Дозы удобрений	Технолог.	Соя				Люпин			
		до обработки гербицидом		после обработки гербицидом		до обработки гербицидом		после обработки гербицидом	
		всего	многол.	всего	многол.	всего	многол.	всего	многол.
1. Без удобрений	1*	134	6	72	2	72	6	30	3
	2**	166	9	163	9	103	7	104	8
2. При посевах N <sub>16</sub> P <sub>16</sub> K <sub>16</sub>	1	111	7	61	4	51	4	17	1
	2	139	5	142	5	89	5	93	9
3. N <sub>30</sub> P <sub>30</sub> K <sub>30</sub>	1	104	8	51	3	55	6	16	4
	2	156	6	157	7	81	6	90	10
4. N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	1	113	4	34	1	59	2	23	2
	2	131	8	132	7	83	8	85	8
5. Подкормка Реасил форте на фоне без удобрений	1	147	5	46	2	62	5	39	2
	2	159	10	157	11	117	9	119	9

Примечание: 1\* - интенсивная технология с применением химических средств защиты; 2\*\* - экстенсивная (обычная) технология с минимальным использованием средств защиты.

**Условия, материалы и методы.** Объектами исследований в 2017 году были: соя - сорт Аннушка и люпин - сорт Дега. Полевые исследования проведены в многофакторном стационарном опыте, заложенном по методике Б.А. Доспехова (1979 г.) на фоне двух севооборотов: 1 – зернопаровом (горчица – озимая пшеница – кукуруза – ячмень – соя – яровая пшеница – просо); 2 – зернопаропропашном (горчица – озимая пшеница - подсолнечник – ячмень – люпин – яровая пшеница – подсолнечник). В каждом севообороте изучены 2 технологии: интенсивная с применением химических средств защиты и экстенсивная (обычная) с минимальным использованием средств защиты. Изучали 5 вариантов внесения удобрений: 1. Контроль – без удобрений; 2. NPK при посевах (N<sub>16</sub>P<sub>16</sub>K<sub>16</sub>); 3. N<sub>30</sub>P<sub>30</sub>K<sub>30</sub> под основную обработку почвы; 4. N<sub>60</sub>P<sub>60</sub>K<sub>60</sub> под основную обработку почвы; 5. Подкормка препаратом Реасил форте.

В качестве минерального удобрения использовали азофоску с соотношением питательных элементов 16:16:16. В качестве подкормки использовали органоминеральное удобрение Реасил форте, который содержит: азот (N) общий – 18 %, азот нитратный – 14 %, азот мочевиный – 3 %, кальций – 12 %, магний – 4 %, бор – 4 %, аминокислоты – 4 %.

Почва на опытном участке – выщелоченный тяжелосуглинистый чернозем, с содержанием гумуса 7,23-6,51 %; pH – 7,05-5,9; подвижного фосфора – 9,37-12,09 мг/100 г почвы; обменного калия

9,0-14,0 мг/100 г почвы.

При выращивании сои по интенсивной технологии проводили обработку гербицидом Гермес 1 л/га в фазу хорошо развитой 1 пары листьев. Люпин обрабатывали гербицидом Пивот 0,5 л/га в фазу 3-5 настоящих листьев.

**Результаты и обсуждение.** Рассматривая засоренность посевов в разрезе технологий, следует отметить, что применение гербицидов существенно снизило количество сорных растений (табл. 1). При обработке посевов сои количество их колебалось от 34 до 72 шт/м<sup>2</sup>, что в 2,3-3,9 раза меньше, чем в вариантах без применения гербицида.

В зернопаропропашном севообороте на посевах люпина отмечалась похожая тенденция, то есть обработка посевов в интенсивной технологии гербицидом Пивот снизила количество сорных растений в 3,0-5,3 раза. От доз внесения удобрений четкой закономерности по засоренности культур севооборотов не выявлено.

На урожайность культур возделываемых в севооборотах определенное влияние оказывают технологии, отличающиеся насыщением удобрениями и средствами защиты растений (табл. 2). Урожайность сои в условиях 2017 года по вариантам опыта колебалась от 10,7 до 15,5 ц/га. Причиной низкой урожайности явились неблагоприятные погодные условия для развития этой теплолюбивой культуры. Среднемесячная температура мая и июня были ниже среднемноголетних значе-

2. Урожайность сельскохозяйственных культур при различных технологиях возделывания, ц/га

Дозы удобрений	Технологии	Соя			Люпин		
		урожайность	прибавка от		урожайность	прибавка от	
			доз удобрен.	гербицидов		доз удобрен.	гербицидов
1. Без удобрений	1*	12,9	-	0,9	22,4	-	0,6
	2**	12,0	-	-	21,8	-	-
2. При посеве N <sub>16</sub> P <sub>16</sub> K <sub>16</sub>	1	13,2	0,30	0,9	23,7	1,3	3,2
	2	12,3	0,30	-	20,5	-1,3	-
3. N <sub>30</sub> P <sub>30</sub> K <sub>30</sub>	1	14,0	1,1	0,6	24,3	1,9	2,0
	2	13,4	1,4	-	22,3	0,5	-
4. N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	1	15,5	2,6	0,8	26,8	4,4	1,7
	2	14,7	2,7	-	25,1	3,3	-
5. Подкормка Реасил форте на фоне без удобрений	1	12,5	-0,4	1,8	23,6	1,2	2,1
	2	10,7	-1,3	-	21,5	-0,3	-
НСР <sub>05</sub>		0,45	0,39	1,0	0,87	1,2	1,8

Примечание: 1\* - интенсивная технология с применением химических средств защиты; 2\*\* - экстенсивная (обычная) технология с минимальным использованием средств защиты.

3. Содержание белка и жира в семенах бобовых культур в зависимости от технологий выращивания

Дозы удобрений	Технологии	Содержание белка, %	Содержание жира, %	Содержание белка, %	Содержание жира, %				
						Соя		Люпин	
1. Без удобрений	1*	22,2	24,8	39,9	9,3				
	2**	22,8	24,7	42,2	8,6				
2. При посеве N <sub>16</sub> P <sub>16</sub> K <sub>16</sub>	1	23,3	23,7	41,1	8,0				
	2	25,8	26,6	39,8	8,9				
3. N <sub>30</sub> P <sub>30</sub> K <sub>30</sub>	1	24,1	23,8	43,2	10,3				
	2	23,1	22,5	42,8	7,6				
4. N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	1	26,7	25,1	41,5	9,3				
	2	25,3	25,5	40,6	9,3				
5. Подкормка Реасил форте на фоне без удобрений	1	22,8	25,3	37,2	11,2				
	2	22,6	28,1	37,5	10,0				

Примечание: 1\* - интенсивная технология с применением химических средств защиты; 2\*\* - экстенсивная (обычная) технология с минимальным использованием средств защиты.

ний на 2,2 и 2,7 °С, соответственно.

На урожайность сои наибольшее влияние оказали дозы внесения минеральных удобрений. Достоверные прибавки обеспечили дозы N<sub>30</sub>P<sub>30</sub>K<sub>30</sub> – 1,1-1,4 ц/

га, а наибольшие N<sub>60</sub>P<sub>60</sub>K<sub>60</sub> 2,6-2,7 ц/га по сравнению с контролем. Обработка посевов сои гербицидами положительно сказалась на урожайности этой культуры. Так, на фоне без удобрений дополнительно получено 0,9 ц/га, на удобренных фонах 0,6-0,8 ц/га.

На урожайность люпина, так же как и сои, наибольшее влияние оказали дозы внесения минеральных удобрений. На варианте N<sub>60</sub>P<sub>60</sub>K<sub>60</sub> прибавка составила 3,3 и 4,4 ц/га в зависимости от технологии возделывания по сравнению с контролем. На урожайность бобовых культур в обоих севооборотах положительное влияние оказало комплексное применение удобрений и средств защиты растений.

Качество сельскохозяйственной продукции является одним из важнейших показателей. В опыте определяли содержание белка и жира в семенах сои и люпина (табл. 3).

Анализ данных биохимических показателей семян сои и люпина показал, что по содержанию белка и жира четкой закономерности в зависимости от применяемых технологических приемов не выявлено. Так, содержание белка в сое по интенсивной

технологии находилось в пределах 22,2-26,7 %, а на фоне экстенсивной технологии 22,8-25,8 %, т.е. показатели были практически равноценными. Такая же за-

кономерность прослеживается и по люпину.

**Выводы.** Таким образом, применение удобрений и средств защиты растений является определяющим фактором, влияющим на урожайность культур сои и люпина в условиях Тамбовской области. Наибольшую прибавку урожая бобовых культур обеспечивает внесение удобрений в дозе  $N_{60}P_{60}K_{60}$  кг/га д.в. на фоне

средств защиты растений. Применение гербицидов Гермес и Пивот снижает засоренность на посевах сои в 2,3-3,9 раза, на посевах люпина в 3,0-5,3 раза. Технологии возделывания не оказали существенного влияния на содержание белка и жира в зерне изучаемых культур.

#### Литература.

1. Система земледелия нового поколения Тамбовской области 2016 г. / под ред. А.В.Леонова и С.Н.Воропаева. Тамбов: Изд-во Першина, 2016. 439с.
2. Гулидова В.А., Хрюкина Е.И., Сергеев Г.Я. Соя. Современные технологии возделывания: практическое руководство. Воронеж: Агрохолдинг МТК «Агро-Альянс», 2016. 40с.
3. Гулидова, Князева С.М., Хрюкина Е.И., Сергеев Г.Я., Стогниенко О.И. Люпин. Современные технологии возделывания: практич. руководство. Воронеж, 2017. 46с.
4. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. М: Колос, 1979. 334с.

#### INFLUENCE OF MINERAL FERTILIZERS AND PROTECTION TOOLS ON PRODUCTIVITY OF BEAN CULTURES IN THE CROP ROTATION

L.N. Vislobokova, S.V. Vetrova, E.V. Dudova

Tambov Agricultural Research Institute – a branch unit of Federal State Budget Science Institution «I.V. Michurin Federal Science Center», ul. Zelenaya 10, poselok Zhemchuzhnyi, Rzhaksinskiy rayon, Tambov oblast, 393510, Russia.

**Abstract.** Influence of mineral fertilizers doses, terms of adding of fertilizers, influence of herbicides on productivity and quality of bean cultures in Tambov oblast are presented. Field researches were carried out in a multiple-factor stationary experiment by B.A. Dospikhov (1979) based on two crop rotations: 1 – wheat fallow crop rotation (mustard – winter wheat – corn – barley – soy – spring wheat – panic grass); 2 – grain-and-fallow crop rotation (mustard – winter wheat – sunflower – barley – spring wheat – sunflower). In both crop rotations 2 technologies were studied. The first one was intensive with use of protection tools. The second was extensive (usual) with the minimum use of protection tools. It was studied 5 ways of adding fertilizers: 1) control – without fertilizers; 2) NPK during sowing ( $N_{16}P_{16}K_{16}$ ); 3)  $N_{30}P_{30}K_{30}$  for the main tillage; 4)  $N_{60}P_{60}K_{60}$  for the main tillage; 5) top-dressing with Reasil Forte. As a mineral fertilizer was used NPK-compound ( $N_{16}P_{16}K_{16}$ ). As a top-dressing was used organomineral fertilizer Reasil Forte. It consisted of nitrogen (N) total – 18 %, nitrogen nitrate – 14 %, nitrogen calurea – 3 %, calcium – 12 %, magnesium – 4 %, boracium – 4 %, amino acids – 4 %. The soil on the experimental field was salt-washed heavy loamy black earth (chernozem). Complex use of the fertilizers and protection tools of plants influenced on productivity of bean cultures in both crop rotations positively.  $N_{30}P_{30}K_{30}$  provided a reliable increase in soybean yield about 1.1–14 dt/ha. In comparison with the control  $N_{60}P_{60}K_{60}$  provided increase about 2.6–2.7 dt/ha. Top-dressing of soya with herbicides had positive effect on this crop yield. Without fertilizers it was grown 0.9 dt/ha of beans. On fertilized soil it was grown 0.6–0.8 dt/ha. Depending on cultivation technology in comparison with the control increase in yield of lupine in variant  $N_{30}P_{30}K_{30}$  was 3.3 and 4.4 dt/ha.

**Keywords:** technology, fertilizers, crop rotation, soya, lupine, herbicides, Tambov oblast.

**Author details:** L.N. Vislobokova, Candidate of Sciences (agriculture) (e-mail:tniish@mail.ru), S.V. Vetrova, junior research fellow, E.V. Dudova research fellow.

**For citation:** Vislobokova L.N., Vetrova S.V., Dudova E.V. Influence of mineral fertilizers and protection tools on productivity of bean cultures in the crop rotation // Vladimir agricolist. 2018. №3. P. 12-15.

УДК 635.21:631.53:631.895

## ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧНЫХ ДОЗ ОРГАНОМИНЕРАЛЬНОГО УДОБРЕНИЯ НА УРОЖАЙНОСТЬ СЕМЕННОГО КАРТОФЕЛЯ

И.Г. ЛЮБИМСКАЯ – научный сотрудник, (e-mail: knish.dir@mail.ru)

С.С. КУЗНЕЦОВ – младший научный сотрудник

Костромской научно-исследовательский институт сельского хозяйства, ул. Кукалевского, д. 18, с. Минское, Костромской р-н, Костромская обл., 156543 Российская Федерация

**Резюме.** К новым формам удобрений, применяемым в овощеводстве, относятся органоминеральные удобрения (ОМУ), содержащие гуминовые соединения, азот, фосфор, калий, магний и микроэлементы. Они наиболее сбалансированы по элементам питания, чем уже существующие. Применение ОМУ обеспечивает высокий урожай сельскохозяйственных культур в сочетании с отличными вкусовыми качествами, повышает сопротивляемость растений болезням, увеличивает содержание гумуса в корнеобитаемом слое, улучшает структуру почвы и её водопроницаемость. В 2017 году в Костромском НИИСХ изучалось влияние органоминерального удобрения марки «Картофельное» производства Буйского химзавода на урожайность и качество клубней семенного картофеля сорта Удача (селекции

ВНИИКХ) и сорта Винета немецкой селекции. Исследования проводили на дерново-подзолистой легкосуглинистой хорошо окультуренной почве. Предшественник – кукуруза на зелёную массу. Исследования включали: фенологические наблюдения, биометрические измерения, учёт поражённости растений болезнями в течение вегетации, учёт урожая, определение содержания сухого вещества и крахмала в клубнях. В результате применения ОМУ в дозе 4 ц/га на сорте Удача урожайность возросла на 1,07 т/га, выход семенной фракции увеличился на 4,6 %, содержание сухого вещества и крахмала в клубнях повысилось на 0,5 %, количество дефектов клубней снизилось на 1,1 %, поражённость растений вирусными заболеваниями понизилась на 0,8 % при повышении устойчивости к грибным болезням. В варианте ОМУ 4 ц/га на сорте Винета этот вариант превзошел контроль только по количеству клубней на куст и товарности на 0,7 шт. и 3,3 % соответственно.

**Ключевые слова:** картофель, семеноводство, органоминеральное удобрение, клубнеобразование, урожайность, сорт, Костромская область.

**Для цитирования:** Любимская И.Г., Кузнецов С.С. Влияние различных доз органоминерального удобрения на урожайность семенного картофеля // Владимирский земледelec. 2018. №3. С. 15-19.

Эффективность применения органоминеральных удобрений (ОМУ) подтверждена трудами целого ряда учёных. В 2000-2001 гг. в Московской области были проведены сравнительные исследования по изучению влияния различных доз традиционных минеральных удобрений, ОМУ «Фермерское» и биогумуса на урожайность картофеля сорта Лукьяновский. В результате исследований установлено, что увеличение урожайности при применении ОМУ составило до 84 % по отношению к контролю. Кроме того, ОМУ «Фермерское» и биогумус повышали биологическую активность дерново-подзолистой супесчаной почвы, обогащали её минеральными элементами, органическим веществом и снижали кислотность [1].

В Тверской области в 2000-2001 гг. проводились испытания эффективности органоминеральных гуминовых удобрений («Плодородие», «Дарина-2», гумат калия торфяной жидкий). Их использование в производственных условиях оказалось весьма успешным и способствовало увеличению урожайности практически всех сельскохозяйственных культур. Прямой эффект связан с влиянием солей гуминовых кислот на проницаемость клеточных мембран, повышением активности ферментов дыхания, синтеза белков и углеводов, активизацией обменных процессов. В опытах с картофелем наблюдалась тенденция увеличения урожайности от 14,5 ц/га и выше [2].

В различных организациях научного и производственного профиля России, Украины и Беларуси прошли многолетние испытания и приняты на серийное производство торфогуминовые гранулированные удобрения (ТГГУ), разработанные специалистами институтов Санкт-Петербурга. Установлено, что их применение дает достоверное увеличение урожайности на 15-20 % на фоне улучшения качества продукции и позволяет вносить на 20-25 % меньше минеральных элементов. В большинстве опытов доказано преимущество ТГГУ по сравнению с минеральными удобрениями и органическими, внесёнными в эквивалентных дозах [3].

В 2008-2009 гг. Н.Г. Толстопятовой были проведены исследования комплексного удобрения Кемира картофельное - 5. В результате урожайность картофеля повысилась до 53,3 т/га, что было в 2-2,5 раза выше урожайности на контроле [4].

В целом можно сказать, что органоминеральные удобрения не менее эффективны по сравнению с широко используемыми в производстве, но их влияние на урожайность картофеля, особенно семенного, исследовано недостаточно. Таким образом, изучение применения ОМУ в конкретных почвенно-климатических условиях Костромской области является актуальным и имеет большую научную и практическую значимость.

Цель исследований - изучить влияние различных доз органоминерального удобрения на урожайность

семенного картофеля в условиях Костромской области.

**Условия, материалы и методы.** В 2017 году было проведено изучение эффективности использования комплексного органоминерального удобрения «Картофельное», производящегося Буйским химзаводом Костромской области на основе низинного торфа. Состав удобрения:  $N_6P_8Mg_2S_{4,69}Fe_{0,07}Mn_{0,1}Cu_{0,01}B_{0,025}$ , массовая доля гуминовых соединений - 2 %.

Опытный участок располагался в полевом севообороте ОАО «Племзавод «Караваево» Костромского района на дерново-подзолистой легкосуглинистой хорошо окультуренной почве со следующими агрохимическими показателями: содержание гумуса (по Тюрину) – 2,78 %, подвижного фосфора (по Кирсанову) – 551 мг/кг почвы, обменного калия (по Кирсанову) – 266 мг/кг почвы, рН солевой вытяжки – 5,27, гидролитическая кислотность – 2,65 мг-экв./100 г почвы, сумма поглощённых оснований – 13,02 мг-экв./100 г почвы, степень насыщенности основаниями – 87,8 %. Предшественник - кукуруза на зелёную массу. В опыте возделывался сорт Удача селекции ВНИИКХ и сорт Винета немецкой селекции.

Схема опыта

1. Контроль (без органоминерального удобрения).
2. Органоминеральное удобрение «Картофельное» в дозе 2 ц/га.
3. Органоминеральное удобрение «Картофельное» в дозе 4 ц/га.

Схема посадки 70 × 26 см. Площадь делянки-36,4 м<sup>2</sup>, учётная площадь-18,2 м<sup>2</sup>, повторность - трёхкратная, расположение делянок - систематическое.

Для посадки использовались клубни массой 60-80 г. Агротехника общепринятая при возделывании картофеля в Костромской области. Удобрение вносилось вручную одновременно с посадкой клубней в предварительно нарезанные гребни.

Наблюдения и учёты в опыте проводили согласно «Методике исследований по культуре картофеля» [5] и «Методике оценки оздоровленных сортов и меристемных линий в элитном семеноводстве картофеля» [6]. Они включали в себя: фенологические наблюдения, биометрические измерения, учёты поражённости растений болезнями в течение вегетации, учёт урожая, определение содержания сухого вещества и крахмала в клубнях.

При проведении фенологических наблюдений на всех вариантах опыта отмечали следующие фазы: всходы, бутонизацию и цветение. Биометрические измерения включали учёт числа основных стеблей и их высоты, который проводили на 10 растениях в трех повторностях (всего 30 кустов на каждый вариант). Для определения поражённости болезнями осматривали 100 кустов на каждом варианте. Визуальная оценка на поражённость растений вирусными болезнями проводилась в фазу цветения. Поражённость растений



## 1. Сроки наступления фенологических фаз и учёт биометрических показателей

Вариант	Количество дней от посадки до			Высота растений, см	Кол-во стеблей, шт/куст
	всходов	бутонизации	цветения		
Сорт Удача					
Контроль (без ОМУ)	27	41	56	58,5	4,4
ОМУ 2 ц/га	26	43	57	63,6	3,8
ОМУ 4 ц/га	26	41	56	59,6	4,0
Сорт Винета					
Контроль (без ОМУ)	33	52	57	53,8	4,5
ОМУ 2 ц/га	36	52	57	58,4	4,4
ОМУ 4 ц/га	31	51	57	65,2	4,5

## 2. Учет урожайности

Вариант	Масса, кг/куст	Количество клубней, шт/куст	Средняя масса клубня, г	Урожайность, т/га	Выход семенной фракции, %	Товарность, %
Сорт Удача						
Контроль (без ОМУ)	1,092	15,5	70,9	60,06	71,6	63,5
ОМУ 2 ц/га	0,982	15,4	64,2	54,03	70,5	60,3
ОМУ 4 ц/га	1,11	16,4	71,9	61,13	76,2	58,5
НСР <sub>05</sub>	0,229	2,11	15,68	12,09	11,76	8,52
Сорт Винета						
Контроль (без ОМУ)	0,577	14,9	39,2	31,74	65,2	66,5
ОМУ 2 ц/га	0,558	13,2	43,3	30,71	68,7	64,9
ОМУ 4 ц/га	0,576	15,6	37,1	31,70	62,5	69,8
НСР <sub>05</sub>	0,065	2,7	11,16	3,41	12,86	6,68

фитофторозом и альтернариозом оценивалась при появлении первых признаков заболевания и далее каждые 10 дней непосредственно до уборки по 9-ти бальной шкале. Урожай учитывали поделночно методом сплошной копки. При определении структуры урожая в предуборочных пробах клубни распределяли по фракциям согласно ГОСТ Р 53136-2008 «Картофель семенной. Технические условия». После уборки определяли содержание сухого вещества методом сушки при 105 °С до постоянного веса. Содержание крахмала определяли расчетным методом с учетом постоянной Меркера. Для определения пораженности клубней болезнями в период хранения проводились клубневые анализы согласно ГОСТ 11856-66 «Картофель семенной. Отбор образцов и методы определения семенных качеств» и ГОСТ 7194-81 «Картофель свежий. Правила приёмки и методы определения качества», отбирая средний образец в 200 клубней, в котором учитываются все клубни, поражённые болезнями и вредителями. Математическую обработку результатов исследований проводили по методике Б.А. Доспехова [7].

Метеорологические условия первой половины вегетации (1 декада июня- 3 декада июля) характеризовались пониженными температурами при избыточ-

ном количестве осадков, что привело к задержке роста и развития растений картофеля и раннему появлению грибных и бактериальных болезней. Период от бутонизации до цветения (3 декада июля – 1 декада августа) был более обеспечен теплом, температура держалась на уровне климатической нормы, а количество осадков сократилось. Самым тёплым оказался период от цветения до уборки (1 декада августа – 2 декада сентября), когда показатели температуры воздуха превышали среднемноголетние значения на 0,5–5,4 °С.

**Результаты и обсуждение.** В ходе исследований проводилось изучение влияния органоминерального удобрения на рост и развитие растений картофеля, данные которого представлены в таблице 1.

Результаты исследований показывают, что внесение ОМУ не оказало существенного влияния на сроки наступления фенологических фаз. У сорта Удача всходы в опытных вариантах появились на 1 день раньше контроля, в варианте ОМУ 4 ц/га бутонизация и цветение наступили одновременно с контролем, а в варианте ОМУ 2 ц/га – на 1 день позже. У сорта Винета в варианте ОМУ 2 ц/га фаза всходов отмечена на 3 дня позже контроля, в варианте ОМУ 4 ц/га – на 2 дня раньше, а фаза бутонизации – на 1 день раньше контроля и ва-

## 3. Учёт болезней и дефектов клубней в послеуборочных пробах, %

Вариант	Мокрая гниль	Кольцевая гниль	Фитофтороз	Сухие гнили	Парша	Ризоктония	Израстание и др. дефекты
Сорт Удача							
Контроль (без ОМУ)	0,4	Нет	Нет	0,7	Нет	Нет	21,3
ОМУ 2 ц/га	0,4	Нет	0,2	1,5	Нет	Нет	22,0
ОМУ 4 ц/га	0,2	Нет	Нет	2,2	Нет	Нет	20,2
Сорт Винета							
Контроль (без ОМУ)	0,5	Нет	0,2	Нет	Нет	Нет	22,3
ОМУ 2 ц/га	0,3	Нет	0,3	Нет	Нет	Нет	21,4
ОМУ 4 ц/га	0,2	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет	19,9

## 4. Биохимический состав клубней

Вариант	Содержание, %		+/- к контролю
	сухого вещества	крахмала	
Сорт Удача			
Контроль (без ОМУ)	22,1	16,4	-
ОМУ 2 ц/га	21,7	16,0	-0,4
ОМУ 4 ц/га	22,6	16,9	+0,5
Сорт Винета			
Контроль (без ОМУ)	20,1	14,4	-
ОМУ 2 ц/га	18,5	12,8	-1,6
ОМУ 4 ц/га	19,5	13,8	-0,6

рианта ОМУ 2 ц/га. Цветение во всех трех вариантах наступило одновременно.

Высота растений у обоих сортов в опытных вариантах превышала контрольный вариант: у сорта Удача – на 5,1 и 1,1 см, у сорта Винета – на 4,6 и 11,4 см соответственно. По количеству основных стеблей на куст отставание опытных вариантов от контрольного у сорта Удача составило 0,6 и 0,4 шт., у сорта Винета количество стеблей было практически одинаковым во всех вариантах. Данные учёта структур урожая представлены в таблице 2.

На основании полученных данных можно сделать вывод, что в условиях 2017 года у сорта Удача в варианте с внесением ОМУ в дозе 2 ц/га все основные показатели продуктивности оказались ниже контроля: масса одного куста – на 0,11 кг, количество клубней на куст – на 0,1 г, средняя масса клубня – на 6,7 г, урожайность – на 6,03 т/га, выход семенной фракции – на 1,1 %, товарность – на 3,2 %. В варианте ОМУ 4 ц/га эти показатели превысили контроль (за исключением товарности) на 0,019 кг, 0,9 шт., 1,0 г, 1,07 т/га, 4,6 % соответственно. У сорта Винета наблюдается незначительное отставание варианта ОМУ 2 ц/га от контрольного варианта по массе 1 куста на 0,019 кг, по количеству клубней на куст – на 1,7 шт., по урожайности – на 1,03 т/га.

По средней массе клубня и выходу семенной фракции выявлено превышение на 4,1 г и 3,5 % соответственно. В варианте ОМУ 4 ц/га отмечено отставание от контроля по массе 1 куста на 0,001 кг, по средней массе клубня – на 2,1 г, по урожайности – на 0,04 т/га, по выходу семенной фракции – на 2,7 %. А по количеству клубней на куст и товарности клубней этот вариант превзошёл контроль на 0,7 шт. и 3,3 % соответственно.

Также проводилось изучение влияния органоминерального удобрения «Картофельное» на устойчивость растений изучаемых сортов к наиболее распространённым заболеваниям. В вариантах с внесением ОМУ общее количество вирусных болезней на сорте Удача снизилось с 2,9 % (контроль) до 1,5 % (ОМУ 2 ц/га) и 2,1 % (ОМУ 4 ц/га), на сорте Винета – с 7,6 % (контроль) до 6,0 % (ОМУ 2 ц/га) и 4,9 % (ОМУ 4 ц/га). Повысилась устойчивость растений к грибным заболеваниям (фитофтороз и альтернариоз) на 0,5-1 балл по сравнению с контролем.

В опыте определялось наличие болезней и дефектов клубней после уборки урожая (табл. 3).

Исследования показали, что из комплекса грибных и бактериальных болезней в послеуборочных пробах обнаружено небольшое количество мокрой гнили, сухих гнилей и фитофтороза. У сорта Удача по количеству мокрой гнили контрольный вариант и вариант ОМУ 2 ц/га показали одинаковый результат – 0,4 %, в варианте ОМУ 4 ц/га – в 2 раза ниже. Сухие гнили отмечены только в варианте ОМУ 2 ц/га – 0,2 %. По фитофторозу варианты с ОМУ превысили контрольный на 0,8 % и 1,5 % соответственно. Показатель наличия дефектов на клубнях в варианте ОМУ 2 ц/га выше контрольного варианта на 0,7 %, в варианте ОМУ 4 ц/га – ниже на 1,1 %. У сорта Винета наблюдается снижение количества мокрой гнили в опытных вариантах на 0,2 % и 0,3 % в сравнении с контрольным. Сухие гнили присутствуют только в контрольном варианте и варианте ОМУ 2 ц/га (+0,1 %); фитофтороза на сорте Винета не обнаружено. Количество клубней, имеющих дефекты, в вариантах с ОМУ ниже контрольного на 0,9 % и 2,4 % соответственно.

Результаты определения содержания сухого вещества и крахмала в клубнях приведены в таблице 4.

Анализ данных таблицы 4 показывает, что только у

сорта Удача в варианте ОМУ 4 ц/га отмечено превышение процента содержания сухого вещества и крахмала по отношению к контрольному варианту на 0,5 %. Во всех остальных опытных вариантах, включая сорт Винета, эти показатели ниже контрольного на 0,4-1,6 %.

**Выводы.** По итогам проведённых исследований можно сделать вывод, что внесение ОМУ не оказало существенного влияния на сроки наступления фено-

#### Литература.

1. Федотова Л.С., Тимошина Н.А., Сидякина И.И. Агроэкологическая эффективность органоминеральных удобрений при выращивании картофеля // Вопросы картофелеводства: науч. труды. М., 2002. С.113-121.
2. Фирсов С.А., Использование органоминеральных гуминовых удобрений в Тверской области // Агрохимический вестник. 2002. № 1. С. 24.
3. Щипитин Е.А. Комплексное органоминеральное удобрение // Аграрная наука. 1997. № 5. С. 25-26.
4. Толстопятова Н.Г. Применяйте комплексное удобрение Кемира - картофельное- 5 // Картофель и овощи. 2010. № 6. С.9.
5. Методика исследований по культуре картофеля. М.: ВНИИКС, 1967. 263 с.
6. Писарев Б.А., Трофимец Л.Н., Анисимов Б.В. и др. Методика оценки оздоровленных сортов и меристемных линий в элитном семеноводстве картофеля : методич. пособие. М.: НИИКС, 1991. 38 с.
7. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. М.:Агропромиздат, 1985. 351 с.

#### INFLUENCE OF VARIOUS DOSES OF ORGANOMINERAL FERTILIZER ON YIELD OF SEED POTATOES

I.G. Lyubimskaya, S.S. Kuznetsov

Kostroma Agricultural Research Institute, ul. Kukalevskogo 18, selo Minskoye, Kostromskoj rajon, Kostroma oblast, 156543, Russia

**Abstract.** The organomineral fertilizers (OMF) containing humin combination, nitrogen, phosphorus, potassium and minerals belong to the new form of fertilizers applied in vegetable growing. They are the most balanced than the already existing ones. Using of organomineral fertilizer provides heavy crop yield combined with excellent taste. It increases resilience of plants to diseases and also level of a humus in the root layer, improves soil structure and its water permeability. 2017 in Kostroma agricultural research institute influence of organomineral fertilizer Kartoffelnoye (produced in Buysk) on yield and seed potato tuber Udacha (selected in National Russian research institute of potato farming) and Vineta (selected in Germany) was studied. It was researched on soddy-podzolic light loamy well cultivated soil. Corn was grown there before as green mass. Researches included the following stages: phenological observations, biometric measurements, statistics of infected plants during vegetation, yield, calculation of dry solid content and starch of tubers. As a result of use organomineral fertilizer in a dose 4 dt/ha on Udacha its productivity increased on 1.07 t/ha, seed efficiency increased by 4.6 %. Dry solids content increased by 0.5 %, defects of tubers decreased by 1.1 %. It is worth to mention, that prevalence of plants infected diseases decreased by 0.8 % at increase in fungal diseases. In dose of organomineral fertilizer 4 dt/ha on Vineta it option was better at number of tubers per potato bush and marketability 3.3 %.

**Keywords:** potato, seed growing, organomineral fertilizer, tuber formation, yield, variety, Kostroma oblast

**Author details:** I.G. Lyubimskaya, research fellow (e-mail: knish.dir@mail.ru), S.S. Kuznetsov, junior research fellow.

**For citation:** Lyubimskaya I.G., Kuznetsov S.S. Influence of various doses of organomineral fertilizer on yield of seed potatoes // Vladimir agriculturalist. 2018. №3. P. 15-19.

УДК 633. 11:631.8

## ПРИМЕНЕНИЕ «АКВАРИН 5» НА ПОСЕВАХ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ

Х.А. ПИСКУНОВА, кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник, (e-mail: knish.dir@mail.ru)

А.В. ФЕДОРОВА, старший научный сотрудник

Костромской научно-исследовательский институт сельского хозяйства, ул. Кукалевского, д.18, с. Минское, Костромской р-н, Костромская обл., 156543, Российская Федерация

**Резюме.** В 2017 г. на дерново-подзолистой почве в Костромской обл. (племзавод «Караваново») проводили исследования по изучению влияния водорастворимого удобрения «Акварин-5», применяемого в качестве подкормки растений яровой пшеницы. Оценивалось влияние водорастворимого удобрения «Акварин-5», усиливающего поступление элементов питания в растения, на урожайность и качество зерна при возделывании сортов яровой пшеницы Сударыня, Ладья, Каменка, Дарья (стандарт). Использование «Акварин 5» в качестве подкормки оказало положительное влияние на рост растений: длина стеблей увеличилась на 1,6 %, длина колоса на 1,3 %, число зерен в колосе на 1,4 %.

Достоверное увеличение урожайности получено при внесении «Акварин 5» в фазу выхода в трубку в дозе 1,5 кг/га и 3,0 кг/га по фону минеральных удобрений  $N_{26}P_{38}K_{38}$  у всех сортов яровой пшеницы, кроме стандарта ( $NCP_{05}$  ц/га – 2,55, 1,90, 1,70, 1,54). Обработка посевов «Акварин 5» оказала влияние на повышение содержания белка в зерне до 8,27-9,46 %, в контроле его содержание составляло 8,21-8,89 %. Более высокие показатели по содержанию белка в зерне отмечены при обработке посевов «Акварин-5» в фазу выхода в трубку по фону минеральных удобрений (8,87-9,80 %). В неблагоприятных погодных условиях года исследований подкормка водорастворимым удобрением обеспечила формирование зерна большей массы (35,5-42,8 г) в сравнении с контролем (35,4-39,3 г), возросла натура зерна, увеличилась его стекловидность. Наиболее эффективной дозой, влияющей на повышение урожайности и улучшающей качественные показатели зерна различных сортов яровой пшеницы, является подкормка «Акварин 5» 3,0 кг/га по фону минеральных удобрений ( $N_{26}P_{38}K_{38}$ ) в фазу выхода в трубку.

**Ключевые слова:** водорастворимое удобрение «Акварин 5», яровая пшеница, урожайность, качество зерна, сорта, дерново-подзолистые почвы, Костромская область.

**Для цитирования:** Пискунова Х.А., Федорова А.В. Применение «Акварин 5» на посевах яровой пшеницы // Владимирский земледелец. 2018. №3. С. 19-23.

## 1. Схема опыта

№ п./п.	Вариант
1	Контроль - (без удобрений)
2	Вариант 1 - «Акварин 5» в дозе 1,5 кг/га в фазу выхода в трубку
3	Вариант 2 - «Акварин 5» в дозе 3,0 кг/га в фазу выхода в трубку
4	Вариант 3 - $N_{26}P_{38}K_{38}$ под культивацию и «Акварин 5» в дозе 1,5 кг/га в фазу выхода в трубку
5	Вариант 4 - $N_{26}P_{38}K_{38}$ под культивацию и «Акварин 5» в дозе 3,0 кг/га в фазу выхода в трубку
6	Вариант 5 - $N_{26}P_{38}K_{38}$ – под культивацию

Яровая пшеница является одной из ведущих зерновых культур, а зерно - это продукт питания, ценный корм, сырье для многих отраслей промышленности. Поэтому встает вопрос не только об увеличении урожайности, но и об улучшении качества зерна. Важная роль в этом отводится подбору и внедрению высокопродуктивных и адаптированных к почвенно-климатическим условиям сортов. Создание в последние годы новых высокопродуктивных сортов яровой пшеницы (Ладья, Каменка, Сударыня), полученных в результате сотрудничества между РУП «РПЦ НАН Беларуси по земледелию» и ФГБНУ «Владимирский НИИСХ», диктует необходимость совершенствования технологий возделывания сортов этой культуры и изучения их реакции на внесение удобрений, в том числе и растворимых [1].

Растения нуждаются в макро- и микроэлементах на протяжении всей вегетации, но более всего в период кущения-начала выхода в трубку и формирования зерна. Поэтому в последнее время в практике сельскохозяйственного производства используются щадящие режимы регулирования минерального питания растений (некорневая подкормка водными растворами минеральных удобрений, содержащих основные макро- и микроэлементы в доступной и усвояемой форме). Действие водорастворимых удобрений базируется на быстром включении в метаболизм основных элемен-

тов питания и их влиянии на обменные процессы. В результате увеличивается использование элементов питания из почвы, повышается устойчивость растений к пониженным температурам, недостатку или избытку влаги, недостатку энергии света [2, 3, 4]. Но при всех положительных сторонах некорневая подкормка не может заменить основное внесение удобрений и должна выступать в качестве дополнительного способа питания.

Цель исследований: оценить влияние водорастворимого удобрения «Акварин 5» на продуктивность и качество зерна яровой пшеницы различных сортов.

**Условия, материалы и методы.** «Акварин 5» - комплексное полностью растворимое минеральное удобрение. Оно усиливает поступление элементов питания в растения через корневую систему, тем самым способствует увеличению урожайности. «Акварин 5» содержит полный набор микроэлементов в форме хелатов (%): Fe-0,054, Zn-0,014, Cu-0,01, Mn-0,042, Mo-0,004, B-0,02, но не содержит хлора и других, вредных для растений соединений. Обработка «Акварин-5» может проводиться баковыми смесями со средствами защиты растений, выступая в роли антистрессанта [5, 6].

В 2017 году в ОАО «Племзавод «Караваево»» на поле с дерново-подзолистой почвой проводили исследование по изучению влияния «Акварин-5» в качестве подкормки в фазу выхода в трубку растений яровой пшеницы. Использовали районированные сорта: Сударыня, Ладья, Каменка и Дарья (табл. 1).

Сорт Сударыня - интенсивного типа, среднеранний, с высокой устойчивостью к полеганию и основным болезням, ценный по качеству зерна. Потенциальная урожайность до 8 т/га. Длительность вегетационного периода от 88 до 94 дней, высота растения от 65-85 см, масса 1000 зерен - 40-43 г.

Сорт Ладья - интенсивного типа, среднеспелый, с высокой устойчивостью к полеганию и основным болезням, особенно к мучнистой росе, бурой и стеблевой ржавчине. Ценный по качеству зерна с потенциальной урожайностью до 9 т/га. Вегетационный период от 94 до 102 дней. Высота растений 60-80 см, масса 1000 зерен - 42-45 г.

Сорт Каменка - среднеинтенсивного типа, обладает высокой устойчивостью к неблагоприятным погодным условиям среды, среднеранний, с высокой устойчивостью к полеганию, поражению мучнистой росой и септориозом - слабо, бурой и стеблевой ржавчиной - средне, ценный по качеству зерна. Урожайность зерна достигает 8 т/га, вегетационный период от 88 до 94 дней, высота растений от 80 до 90 см, масса 1000 зерен - 43-46 г.

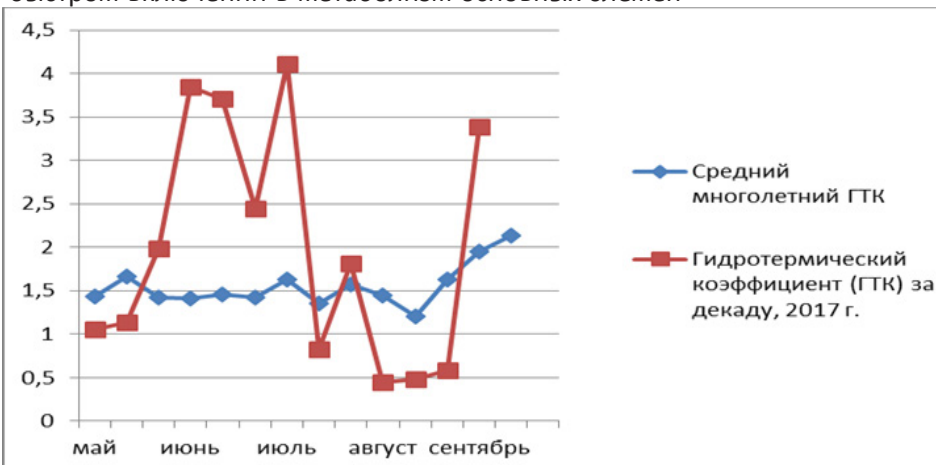


Рис. Гидротермический коэффициент в 2017 г.

## 2. Влияние «Акварин 5» на урожайность яровой пшеницы, ц/га

Вариант	Сорта яровой пшеницы							
	Дарья (стандарт)		Сударыня		Ладья		Каменка	
	урожайность	+/- к контролю	урожайность	+/- к контролю	урожайность	+/- к контролю	урожайность	+/- к контролю
1. Контроль	11,15	-	11,62	-	11,64	-	11,85	-
2. Вариант 1	11,45	0,30	12,08	0,46	12,07	0,43	12,24	0,39
3. Вариант 2	12,32	1,17	12,87	1,25	12,96	1,32	13,30	1,45
4. Вариант 3	12,95	1,80	13,72	2,10	13,48	1,84	13,91	2,06
5. Вариант 4	13,74	2,59	14,71	3,09	14,27	2,63	14,87	3,02
6. Вариант 5	12,89	1,74	13,53	1,91	13,69	2,05	13,69	1,84
НСР <sub>05</sub> ц/га	2,55		1,90		1,70		1,54	

## 3. Биохимический состав зерна яровой пшеницы, %

Вариант	Сорта яровой пшеницы											
	Дарья (стандарт)			Сударыня			Ладья			Каменка		
	К <sub>2</sub> О	Р <sub>2</sub> О <sub>5</sub>	Белок	К <sub>2</sub> О	Р <sub>2</sub> О <sub>5</sub>	Белок	К <sub>2</sub> О	Р <sub>2</sub> О <sub>5</sub>	Белок	К <sub>2</sub> О	Р <sub>2</sub> О <sub>5</sub>	Белок
1. Контроль	0,40	0,42	8,21	0,34	0,50	8,21	0,46	0,45	8,89	0,46	0,47	8,38
2. Вариант 1	0,40	0,42	8,38	0,38	0,50	8,27	0,44	0,45	9,35	0,38	0,47	8,78
3. Вариант 2	0,48	0,45	8,61	0,42	0,49	8,61	0,40	0,44	9,46	0,38	0,44	9,23
4. Вариант 3	0,42	0,45	8,78	0,38	0,47	9,23	0,46	0,45	9,52	0,38	0,47	9,29
5. Вариант 4	0,42	0,50	9,01	0,48	0,53	9,35	0,42	0,43	9,80	0,42	0,47	9,58
6. Вариант 5	0,42	0,48	8,83	0,42	0,48	9,29	0,42	0,44	9,52	0,36	0,43	9,29

Сорт Дарья - среднеспелый, устойчив к полеганию, на среднем уровне поражается мучнистой росой, умеренно восприимчив к септориозу, восприимчив к бурой ржавчине, пыльной и твердой головне. Урожайность от 3,0 до 7,2 т/га. Vegetационный период длится 85-95 дней, масса 1000 зерен - 33-38 г. Это ценная пшеница по хлебным качествам.

Все сорта яровой пшеницы могут успешно выращиваться на окультуренных дерново-подзолистых и серых лесных почвах.

Агрохимические показатели почвы определялись методами, рекомендованными ЦИНАО для зоны исследования. Кислотность почвы опытного участка слабкокислая, по степени гидролитической кислотности близка к нейтральной. Отмечено среднее содержание гумуса, низкое содержание фосфора и обменного калия. Почва относится к среднему классу.

Для проведения опыта применялась агротехника, общепринятая для Костромской области. Сложные минеральные удобрения вносили вручную под культивацию, водорастворимым удобрением «Акварин 5» опрыскивали растения в фазу выхода в трубку. Опыт заложен в трёх повторениях. Площадь делянки составила 20 м<sup>2</sup> (2 м x 10 м), а учетная площадь – 18 м<sup>2</sup>. Норма высева яровой пшеницы 5,0 млн. всхожих зерен на гектар.

Определение урожайности проводилось с пересчетом на 14 %-ную влажность и 100 %-ную чистоту. Статистическая обработка материалов осуществлялась с помощью компьютерной программы «AGROS-2.02» [7].

Метеорологические данные представлены Костромским центром по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды. Vegetационный период 2017 года характеризовался повышенным увлажнением почвы в слое 0-20 см от 21,3 до 27,8 % в сравнении со среднемноголетним уровнем (за исключением августа). Среднемесячная температура воздуха в мае, июне, июле составила 11,4 °С, что ниже на 3,5 °С среднемноголетнего значения, а количество выпавших за этот период осадков превысило норму на 64 мм. Интенсивный рост яровой пшеницы сдерживал недостаток тепла.

Влагообеспеченность территории наиболее полно характеризует гидротермический коэффициент Селянинова (ГТК) (рис.).

**Результаты и обсуждение.** Фенологические наблюдения показали, что густота стояния яровой пшеницы в период полных всходов колебалась от 363 до 421 шт/м<sup>2</sup>. Наибольшей она была в варианте с «Акварин 5» (3 кг/га) по фону минеральных удобрений. Использование «Акварин 5» в качестве подкормки оказало влияние и на рост растений: длина стеблей увеличилась на 1,6 %, длина колоса на 1,3 %, число зерен в колосе на 1,4 %. Хотя метеорологические условия не были благоприятны для роста и продуктивности яровой пшеницы, результаты исследований выявили положительное влияние «Акварин 5» на урожайность (табл. 2).

При подкормке растений «Акварин 5» в чистом виде в дозе 1,5 кг/га урожайность зерна у всех со-

## 4. Влияние удобрений на технологические показатели зерна яровой пшеницы

Вариант	Сорта яровой пшеницы											
	Дарья (стандарт)			Сударыня			Ладья			Каменка		
	масса 1000 зерен, г	Натура зерна, г/л	стекловидность, %	масса 1000 зерен, г	Натура зерна, г/л	стекловидность, %	масса 1000 зерен, г	Натура зерна, г/л	стекловидность, %	масса 1000 зерен, г	Натура зерна, г/л	стекловидность, %
1. Контроль	35,4	731,2	12,5	39,3	739,7	11,5	38,7	732,4	19,5	37,4	740,5	13,0
2. Вариант 1	35,5	734,1	14,5	40,8	744,1	13,5	39,3	734,3	24,0	38,0	742,9	15,5
3. Вариант 2	35,8	737,0	19,0	42,8	749,3	16,0	39,7	736,9	28,5	38,6	746,8	17,5
4. Вариант 3	36,9	741,1	20,5	44,5	754,0	20,5	40,5	740,4	30,5	39,7	751,3	21,5
5. Вариант 4	37,5	745,2	22,0	44,9	759,6	21,5	41,0	747,6	33,5	40,1	755,7	23,5
6. Вариант 5	36,7	740,6	20,0	43,8	752,3	19,5	40,0	739,9	32,5	38,9	750,7	20,5

ртов была практически одинаковой. При подкормке в дозе 3,0 кг/га урожайность сортов составила 12,32-13,30 ц/га (разница по отношению к контролю не достоверная). Статистически достоверное увеличение урожайности у всех сортов яровой пшеницы (кроме стандарта) было получено при внесении «Акварин 5» в этих же дозах по фону минеральных удобрений ( $N_{26}P_{38}K_{38}$ ).

По фону минеральных удобрений ( $N_{26}P_{38}K_{38}$ ) урожайность зерна в опытных вариантах достоверно превышает контрольный вариант на 1,84-2,05 ц/га при НСР<sub>05</sub> ц/га – 1,54, 1,70, 1,90. Прибавка урожайности у стандартного сорта Дарья недостоверна: 1,74 ц/га при НСР<sub>05</sub> ц/га – 2,55.

Период вегетации и формирования зерна проходил при пониженных температурах воздуха и повышенной влажности, что затягивало срок созревания. В таких условиях у всех сортов яровой пшеницы сформировалось зерно невысокого качества. Содержание зольных элементов в зерне довольно стабильно. Оно незначительно варьирует при внесении удобрений (табл. 3).

Исследования показали, что в зерне в большей степени изменяется концентрация азота, а содержание сырого белка определяет его пищевую ценность. Обработка посевов препаратом «Акварин 5» увеличила содержания белка у всех сортов яровой пшеницы, показатели варьировали от 8,27 % до 9,46 %. Минимальным его содержание было в контрольном варианте и составило 8,21-8,89 %. Более высокие значения отмечены на фоне минеральных удобрений (8,83-9,52 %) и при совместном их внесении с «Акварин 5» (8,78-9,80 %).

Одним из важных качественных признаков зерна является масса 1000 зерен. Этот показатель влияет на выход и качество муки при размоле и зависит от размера и плотности зерновки. Исследования показали, что внесение «Акварин 5» в чистом виде в фазу выхода в трубку у сортов Сударыня, Ладья, Каменка обеспечивает формирование зерна большей массы (38,0-42,8 г) в сравнении с контролем (37,4-39,3 г) (табл. 4).

При подкормке «Акварин 5» по фону минераль-

ных удобрений масса 1000 зерен увеличилась до 39,7-44,9 г. в то время как в варианте только с минеральными удобрениями этот показатель несколько ниже и составил 38,9-43,8 г. У сорта Дарья, принятого за стандарт, масса 1000 зерен во всех вариантах на 2,0-7,4 г ниже, чем у изучаемых сортов. Наиболее высокая масса 1000 зерен отмечена у сорта Сударыня (40,8-43,8 г).

Натура зерна позволяет судить о степени выполненности зерна и, следовательно, о его мукомольных свойствах. Натурная масса зерна варьировала в широких пределах у всех сортов яровой пшеницы. На контрольном варианте она самая низкая, а при подкормке водорастворимым удобрением натура возрастает у всех сортов на 2,4-9,6 г/л или на 0,3-1,3 %. Еще большее увеличение наблюдается при внесении «Акварин 5» по фону минеральных удобрений: на 1,2-2,7 %.

Одним из качественных показателей зерна является стекловидность. Стекловидное зерно даёт больший выход муки лучшего качества. Чем выше стекловидность, тем лучше технологические свойства зерна. В условиях этого года стекловидность была невысокой у всех сортов яровой пшеницы, особенно низка в контрольном варианте. Возрастание этого качественного признака наблюдается при подкормке растений «Акварин 5» по фону минеральных удобрений. Более высокий процент стекловидности зерна отмечен в вариантах при опрыскивании посевов яровой пшеницы «Акварин 5» в дозе 3 кг/га по фону минеральных удобрений - 21,5-33,5 %. По данному показателю сорт Ладья превосходил другие сорта.

**Выводы.** Проведенные исследования показали, что на формирование урожайности и качество зерна яровой пшеницы отрицательное влияние оказали погодные условия 2017 года, особенно в первой половине вегетации. В условиях года применение водорастворимого удобрения «Акварин 5» положительно повлияло на фенологические показатели яровой пшеницы. «Акварин 5» в чистом виде незначительно повысил урожайность зерна яровой пшеницы. Наиболее эффективным оказалось его применение в дозе 3 кг/га

по фону минеральных удобрений ( $N_{26}P_{38}K_{38}$ ), в результате чего повысилась урожайность зерна у сортов Сударыня на 3,09 ц/га, Ладья - на 2,63 ц/га, Каменка - на 3,02 ц/га, Дарья (стандарт) - на 2,59 ц/га. Максимальные значения по содержанию белка в зерне, стекловидности, натурной массе зерна и массе 1000

зерен отмечены при применении водорастворимого удобрения по минеральному фону. Наши исследования доказали, что применение полного комплексного удобрения «Акварин 5» является эффективным приемом для некорневых подкормок зерновых культур.

#### Литература.

1. Гриб С.И., Игнатъева Е.В., Зубиков А.Н. Принципы и результаты экологической селекции яровой пшеницы для условий Беларуси и Нечерноземья России // Инновационные технологии возделывания сельскохозяйственных культур: сборник докл. Суздаль, 2013. Т. 2. С. 3-7.
2. Оптимизация питания растений как фактор повышения урожайности и качества сельскохозяйственной продукции // Сборник материалов семинара. Краснодар, 2005. 59 с.
3. Глуховцев В.В., Санина Н.В. Влияние минеральных удобрений на урожайность и качество зерна яровой пшеницы // Успехи современной науки и образования. 2015. №4. С.13-15.
4. Титова Е.М., Внукова М.А. Применение водорастворимых комплексных удобрений на посевах яровой пшеницы // Научное обеспечение развития растениеводства // Вестник Орловского ГАУ. 2014. № 3 (11). С. 50-51.
5. Оптимизация питания сельскохозяйственных культур на основе применения некорневых подкормок специальными удобрениями: пособие для агрономов. Буй, 2006. С.1-9.
6. Специальные удобрения для АПК: Буйский химический завод. Буй, 2006. С. 1-6.
7. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. М.: Колос, 1979. 334 с.

#### USE OF AQUARINE-5 ON SPRING WHEAT PLANTINGS

X.A. Piskunova, A.V. Fedorova

Kostroma Agricultural Research Institute, ul. Kukalevskogo 18, selo Minskoye, Kostromskoy rayon, Kostroma oblast, 156543, Russia

**Abstract.** In 2017 on soddy-podzolic soil in Kostroma region (stud farm Karavaevo) was researched an influence of water-soluble fertilizer Aquarin-5, used as plant nutrition for spring wheat. It was appraised the influence of water-soluble fertilizer Aquarin-5 on crop productivity and grain quality of spring wheat Sudarynya, Ladya, Kamenka and Darya (standard). Aquarine-5 strengthened the nutrient enrichment of plants. Use of Aquarine-5 as top-dressing had a positive influence on growth of plants: length of stalk increased by 1.6 %, length of head increased by 1.3 % and number of corn in a head increased by 1.4 %. Veracious increase in crop productivity was during treatment of plantings with Aquarine-5 at the moment of stem elongation. Aquarine-5 was added in a volume of 1.5 and 3.0 kg/ha. Treatment was based on mineral nutrition  $N_{26}P_{38}K_{38}$  at all sorts of spring wheat except standard (least significant difference 0.5 dt/ha – 2.55, 1.90, 1.70, 1.54). Wheat plantings treatment with Aquarin-5 increased the protein content in wheat to 8.27-9.46 %; normally it was 8.21-8.89 %. Better results were registered by treating wheat with Aquarine-5 at the moment of stem elongation based on mineral nutrition (8.87-9.80 %). In adverse weather conditions use of water-soluble fertilizer led to formation of bigger weight of grain (35.5-42.8 gr) in comparison with the control (35.4-39.3 gr), grew its grain unit and vitreousness. The most effective dose of Aquarine-5 was 3.0 kg/ha based on the mineral nutrition at the moment of stem elongation. It increased crop productivity and improved quality indicators of various sorts.

**Keywords:** water-soluble fertilizer Aquarin-5, spring wheat, crop productivity, grain quality, sorts, soddy-podzolic soil, Kostroma oblast.

**Author details:** X.A. Piskunova, Candidate of Sciences (agriculture), leading research fellow (e-mail: knish.dir@mail.ru), A.V. Fedorova, senior research fellow.

**For citation:** Piskunova X.A., Fedorova A.V. Use of Aquarin-5 on spring wheat plantings // Vladimir agricolist. 2018. №3. P. 19-23.

УДК 631; 633.2; 638.19

## ОПЫТ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ И ОСНОВНЫЕ ФАКТОРЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА УРОЖАЙ СЕМЯН ЭСПАРЦЕТА

И.С. ИВАНОВ, кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник (e-mail gnu@bk.ru)

И.М. ШАТСКИЙ, кандидат сельскохозяйственных наук, директор

А.В. ЧЕКМАРЕВА, научный сотрудник

А.В.ШИЛО, агроном

Воронежская опытная станция по многолетним травам – филиал ФНЦ «ВИК им. В.Р.Вильямса», ул. Докучаева, 1, г. Павловск, Воронежская обл., 396420, Российская Федерация

**Резюме.** Среди многолетних бобовых трав в ЦЧР, с учётом природно-климатических условий, большое значение приобретает эспарцет, как более засухоустойчивая культура. Дана характеристика эспарцета сорта Павловский, выведенного на Воронежской опытной станции. Приведены его биологические особенности и некоторые приёмы возделывания на семена. Целью исследований было оценить приемы возделывания и факторы, влияющие на урожайность семян

эспарцета в условиях Центрально - Черноземного района РФ. Результаты исследования 2014-2017 гг. свидетельствуют о влиянии погодных условий на развитие растений и получение семян эспарцета. Благоприятные условия складывались в 2014, 2016 и 2017 гг., когда осадки были приурочены к фазе цветения эспарцета. В этот период влага необходима для образования нектара и привлечения насекомых опылителей. В 2014 г. был получен урожай семян 0,48 т/га, а в последующие годы он составил 0,36 и 0,32 т/га соответственно. Снижение урожайности семян эспарцета на 25 % в 2015 г. произошло из-за засухи и недостаточного опыления в период цветения. По влагообеспеченности, температурным условиям и запасам продуктивной влаги 2016 г. был благоприятным, но урожай семян эспарцета по сравнению с 2014 г. был ниже на 33 %. Причина - недостаток на посевах эспарцета пчелосемей, в результате чего не произошло полноценного опыления, о чём свидетельствует значительная череззёрница. Анализ результатов работы по выращиванию семян эспарцета показал необходимость обязательной организации опыления его посевов медоносными пчёлами. В 2017 г. для привлечения насекомых опылителей семенные посевы эспарцета в первую неделю цветения были обработаны натуральным аттрактантом Биополин, МКС (300 граммов препарата на 200 литров воды на гектар). Было привлечено для опыления

наибольшее количество медоносных пчёл - более четырёх пчёлосемей на гектар посевов. Это позволило получить урожай семян эспарцета порядка 0,5 т/га.

**Ключевые слова:** эспарцет, многолетние бобовые травы, урожайность семян, опылители, аттрактанты, количество осадков, ЦЧЗ России.

**Для цитирования:** Иванов И.С., Шатский И.М., Чекмарева А.В., Шило А.В. Опыт возделывания и основные факторы, влияющие на урожай семян эспарцета // *Владимирский земледелец*. 2018. №3. С. 23-27.

Решая проблемы импортозамещения и продовольственной безопасности страны, руководство Воронежской области приняло курс на устойчивое развитие мясного и молочного скотоводства. Для выполнения поставленной задачи требуется большое количество качественных кормов.

Создание кормовой базы для животноводства связано с расширением производства кормовых культур, зернобобовых и бобовых культур, однолетних и многолетних трав, изменением структуры севооборотов, рациональным использованием природных кормовых угодий и созданием сеяных высокопродуктивных сенокосов и пастбищ. В стране созданы сорта кормовых культур, богатые белком, с высокой энергетической ценностью. Это – люпин, вика, горох, бобы. Но основу производства объемистых кормов для животноводства должны составлять многолетние травы, которые в структуре посевных площадей для обеспечения устойчивости сельскохозяйственных земель и стабильности растениеводства должны занимать не менее 25-30 % [1].

Среди бобовых многолетних трав в Центрально-Черноземном районе (ЦЧР) основными возделываемыми культурами являются люцерна, клевер луговой и эспарцет. Однако в связи с резким сокращением производства семян люцерны, в т. ч. и из-за распространения микоплазмоза ("карликовая кустистость"), удельный вес этой культуры в структуре посевов в последнее десятилетие значительно снизился. Анализ статистических данных по семеноводству трав свидетельствует, что из-за развития микоплазмоза люцерны в южной части ЦЧР резко (до 64 %) возросли площади семенных посевов эспарцета. Для лугового и полевого травосеяния в ближайшие годы потребуется производить на региональном уровне не менее 12 тысяч тонн репродукционных семян кормовых трав, в том числе около 10 тысяч тонн бобовых видов, из них эспарцета – более 7 тысяч тонн [2]. В связи с определенным дефицитом семян люцерны целесообразно более широкое введение в севообороты эспарцета. Эта культура в засушливых условиях обеспечивает получение кормов высокого качества. По сравнению с люцерной семеноводство эспарцета значительно более технологично и может быть легко организовано в хозяйствах разной специализации для внутреннего потребления.

Эспарцет – многолетнее травянистое бобовое растение, по кормовой ценности, содержанию белка и

других питательных веществ не уступает люцерне и клеверу. Зелёная масса эспарцета при скармливании не вызывает тимпанита у животных. Эспарцет в культуре представлен эспарцетами посевным (виколистным), песчаным и закавказским. В областях Чернозёмной полосы в культуре травосеяния распространён эспарцет песчаный, который по урожайности значительно превосходит эспарцет обыкновенный, а по зимостойкости – эспарцеты обыкновенный и закавказский.

Эспарцет используется для полевого травосеяния и залужения склонов и песчаных земель. Практикуется также однолетнее использование эспарцета в качестве парозанимающей культуры, предшественника озимых. Он менее требователен к почве, чем люцерна, а по устойчивости и урожаям сена превышает её на песчаных землях. Лучше других бобовых растений растёт на смытых склонах с близким залеганием от поверхности мела и известняков. Растения эспарцета – ксерофитного типа, развивают мощную стержневую корневую систему. По развитию растений различают одноукосные и многоукосные формы. Многоукосные формы обеспечивают производство более качественного растительного сырья. В 100 кг сена содержится 53,5 корм. ед. и 12,3 кг переваримого протеина, в 100 кг травы – соответственно 15,2–17,8 и 2–2,5 [3].

**Условия, материалы и методы.** Воронежская опытная станция в Центрально - Чернозёмном регионе является единственным научным учреждением, которое занимается селекцией и первичным семеноводством многолетних трав, в том числе эспарцетом. Эспарцет - сорт Павловский, нашей селекции размещается на площади от 30 до 50 гектаров, в зависимости от количества заявок на оригинальные семена от семеноводческих хозяйств. Сорт характеризуется высокой продуктивностью, средние урожаи сена 2,5-4,0 т/га, семян от 0,4 до 1,0 т/га. Растения хорошо облиственны, достаточно зимостойкие, неприхотливы к почвенным условиям. В посевах сорт держится около 5 лет, при пастбищном использовании нуждается в строгом регулировании выпаса. Рекомендуются для полевого травосеяния, залужения склонов и песчаных земель.

Семенные посева размещаются в полевом севообороте. Высевается эспарцет ранней весной беспокровным широкорядным (70 см) способом на глубину 5-6 см с нормой посева 30-40 кг/га. Оптимальным для начала сева является период от наступления физической спелости почвы и прогревания ее на глубине заделки семян выше + 6-8 °С. Уход за посевами сводится к весеннему боронованию в 2 следа и междурядным обработкам. На сильно засорённых участках применяются гербициды. На семенные цели травостой используются в течение двух лет. Созревание семян у эспарцета песчаного неравномерно. Созревшими считаются семена, у которых окраска створок боба желто-бурая.



**Погодные условия в период вегетации и запасы продуктивной влаги**

Показатели	Месяцы			
	апрель	май	июнь	июль
2014 год				
Осадки, мм	35,9	24,6	93,8	10,0
Среднегодовое значение нормы, мм	37,0	51,0	61,0	61,0
% к норме	97,0	48,2	154,0	16,4
Температура воздуха, °С	9,6	19,2	19,3	22,6
Среднегодовое значение нормы, °С	6,9	15,1	19,0	21,0
Отклонение от нормы	+2,7	+4,1	+0,3	+1,6
Запасы продуктивной влаги, мм: 0-20 см	30,2	14,5	13,3	17,8
	137,6	115,8	82,4	116,3
0-100 см				
2015 год				
Осадки, мм	97,6	17,5	19,6	69,7
% к норме	264,0	34,3	32,0	114,0
Температура воздуха, °С	9,5	18,1	23,4	23,2
Отклонение от нормы	+2,6	+3,0	+4,4	+2,2
Запасы продуктивной влаги, мм: 0-20 см	24,0	17,2	0,0	3,5
	118,9	106,4	53,0	36,6
0-100 см				
2016 год				
Осадки, мм	31,4	87,5	54,0	97,9
% к норме	85,0	172,0	88,4	160,5
Температура воздуха, °С	12,7	17,6	22,2	25,1
Отклонение от нормы	+5,8	+2,5	+3,2	+4,1
Запасы продуктивной влаги, мм: 0-20 см	23,5	25,2	15,9	5,2
	112,9	123,9	81,3	60,4
0-100 см				
2017 год				
Осадки, мм	40,5	72,6	52,6	28,5
% к норме	109,5	142,4	86,2	46,7
Температура воздуха, °С	8,7	13,6	18,1	21,5
Отклонение от нормы	+1,8	-1,5	-0,9	+0,5
Запасы продуктивной влаги, мм: 0-20 см	37,5	24,5	23,0	19,5
	174,5	124,5	128,0	120,5
0-100 см				

Травостой скашивается при побурении 70 % бобов.

Эспарцет – типичная энтомофильная перекрёстно-опыляющаяся культура, самоопыление у него не превышает 3-4 %, под изолятором семян почти не образуется. Селекционеры Моршанской опытной станции проводили исследования по получению самоопыленного материала по различным видам бобовых многолетних трав. Для изоляции соцветий эспарцета ис-

пользовались марлевые изоляторы с проволочными кольцами. Предусматривались варианты с аккуратным перетирированием соцветий во время цветения и без данного приёма. Перед перетирированием у эспарцета осторожно оттягивались лодочки цветков, что обеспечивало выход пыльников наружу. Завязываемость бобов от общего числа изолированных цветков эспарцета при однократном инцухтировании составила: в варианте без перетирирования 1,1 %, а с перетирированием 4,7 % [4].

Целью исследований было оценить приемы возделывания и факторы, влияющие на урожайность семян эспарцета в условиях Центрально - Черноземного района РФ. Исследования проводили в период 2014-2017 гг. на базе Воронежской ОС.

**Результаты и обсуждение.** Видовой состав диких насекомых-опылителей, участвующих в опылении энтомофильных культур, в том числе и эспарцета, представлен преимущественно перепончатокрылыми, насчитывающимися несколько видов шмелей. Разнообразие одиночных пчел невысокое. Доля участия в опылении диких насекомых не превышает 10-20 %. Основную опылительную деятельность (до 80-90 %) выполняют медоносные пчелы [5]. Роль пчёл, как культурных опылителей сельскохозяйственных растений, в последние годы значительно возрастает вследствие распашки местообитаний диких опылителей и из-за применения пестицидов, а также посева больших площадей культур, на которых не успевают сформироваться достаточные популяции естественных опылителей.

Активность и число пчел на цветущих семенных травостоях зависят главным образом от условий внешней среды. В Центрально-Чернозёмном регионе в посевах эспарцет зацветает в конце мая – первых числах июня, на одну-две недели раньше синегибридной и жёлтой люцерн. Раннее цветение его обычно застаёт пчелиные семьи в самом разгаре их роста и развития, поэтому в это время резко возрастает потребность пчёл в питательных веществах. В медоносную базу эспарцет привносит значительный вклад. Разные авторы оценивают его медопродуктивность от 100 до 400 кг/га. По наблюдению местных пчеловодов в 2016 году во время медосбора с эспарцета контрольный улей средней семьи увеличивался на 3,5–4 килограмма в день. По их мнению, увеличение происходило за счёт доставки нектара и пыльцы в равных количествах.

На наших посевах много лет размещалась пасека кочующих белорусских пчеловодов, имеющих более 100 семей. Подвозили своих пчёл по 3–8 семей и местные пчеловоды. Получалось на один гектар более рекомендуемой (3-4 семьи) нормы [6]. В 2016 году на наших посевах местные пчеловоды обеспечили размещение 1–1,5 семьи на гектар.

В 2015-2016 гг. происходило снижение урожая семян эспарцета. Если в 2014 году получен урожай семян

0,48 т/га, то в последующие годы он составил 0,36 и 0,32 т/га соответственно. Перед нами возникла необходимость установить причины снижения урожая семян эспарцета и определить перспективные приёмы возделывания для его повышения.

Так как для степной зоны характерны недостаточная влагообеспеченность и периодический дефицит влажности почвы, то важную роль для получения стабильных и высоких урожаев играют погодные условия.

Погодные условия лет исследования существенно отличались друг от друга (таб.). Начало отрастания эспарцета в течение четырёх лет наблюдений происходило в одно время – 30 марта – 1 апреля. Температурный режим имел некоторые колебания. Средняя температура воздуха в мае (период бутонизации) имела приблизительно одинаковый показатель – 19,2; 18,1; 17,6 и 15,1 °С, а в июне (период цветения) отличия были более существенные – 19,3; 23,4; 22,2 и 21,7 °С.

По влагообеспеченности и запасам продуктивной влаги годы наблюдений отличались большой контрастностью. Так, в 2014 г. за вегетационный период (апрель – июль) выпало 164 мм осадков, в 2015 г. – 204 мм, в 2016 г. – 271 мм и в 2017 г. – 194,2 мм. Однако большое влияние на урожайность оказывает приуроченность выпадения осадков к основным фазам вегетации. Для эспарцета такой «критической» фазой является – цветение, когда влага необходима для образования нектара и привлечения насекомых опылителей. Данные таблицы показывают, что более благоприятными для «критической» фазы были 2014, 2016 и 2017 гг., когда в июне в фазу цветения выпало соответственно 154, 88 и 86 % месячной нормы. К тому же запасы продуктивной влаги в пахотном и метровом слоях почвы в этом месяце составляли 13–82, 16–81 и 23–128 мм соответственно. По градации Павловской метеостанции в пахотном слое (0–20) и метровом (0–100 мм) в 2014 и 2016 гг. почва была недостаточно влажная и влажная в 2017 г.

Особенностью 2015 г. было то, что осадков за вегетацию выпало около многолетней нормы (204,4 мм), на 40 мм больше, чем в 2014 г. Однако распределение их по фазам развития эспарцета было менее благоприятно. В фазу активного роста в апреле выпало более двух месячных норм (около 100 мм) и в июле около 70 мм, то есть более 100 % от многолетней нормы, когда урожай уже сформировался. А фазы бутонизации и цветения наступил засушливый период. За два месяца осадков выпало всего 37 мм или 32 % месячной нормы. Запасы продуктивной влаги в метровом слое почвы в «критическую» фазу цветения снизились до минимального уровня, а в пахотном слое отсутствовали. Высокие температуры воздуха при недостатке осадков и продуктивной влаги в почве не способствовали нормальному выделению нектара. Лет пчёл на посевах эспарцета отмечался только в утренние часы. По нашему мнению снижение урожайности семян эспарцета

на 25 % в 2015 году, по сравнению с 2014 годом, произошло из-за недостаточности опыления в условиях засухи в период цветения.

По влагообеспеченности, температурным условиям и запасам продуктивной влаги 2016 г. был благоприятным. Однако урожай семян эспарцета по сравнению с 2014 г. был ниже на 33 %. Причиной тому послужил недостаток на посевах эспарцета пчелосемей, в результате не произошло полноценного опыления, о чём свидетельствует значительная череззёрница.

Анализ результатов трёхлетней работы [7] по выращиванию семян эспарцета показал необходимость обязательной организации опыления его посевов медоносными пчёлами. Учитывая это, в 2017 г. для привлечения насекомых опылителей, семенные посевы эспарцета в первую неделю цветения были обработаны натуральным аттрактантом Биополин, МКС из расчёта 300 граммов препарата на 200 литров воды на гектар. Проведена большая работа по информированию пчеловодов о местонахождении семенных травостоев эспарцета и обеспечены необходимые условия для размещения пчел вблизи посевов. Было привлечено для опыления наибольшее количество за все годы медоносных пчёл – более четырёх пчелосемей на гектар посевов.

Погодные условия 2017 г. были наиболее благоприятными для роста и развития травостоя. Прежде всего, этому способствовал температурный режим, когда в апреле среднесуточная температура была выше на 1,8 °С среднемноголетних значений, что ускорило начало отрастания растений. Прохладная погода в мае (ниже на 1,5 °С) способствовала более мощному развитию растений и удлинила период бутонизации. В июне температура также была на 0,9 °С ниже среднемноголетней нормы. Цветение растений эспарцета задержалось на неделю позже, по сравнению с предыдущими годами. Количество осадков, выпавших в апреле-мае, составило 113,1 мм, что значительно превысило среднемноголетние (88 мм) значения. В июне (период цветения) осадков было меньше (86 %) среднемноголетней нормы, однако запасы продуктивной влаги в почве были оптимальными за все годы наблюдений. За весь период вегетации в пахотном и метровом слое почвы они не опускались ниже 20 и 120 мм соответственно. Стояла ясная погода с благоприятными температурами для выделения растениями нектара и активного лёта пчёл в течение дня. Сложившиеся погодные условия и качественная опылительная работа медоносных пчёл на семенных посевах эспарцета в 2017 году позволили получить урожай 0,5 т/га семян, который незначительно превысил урожай предыдущих лет.

В то же время из литературных источников известно, что урожай семян эспарцета при соблюдении агротехники возделывания достигает 1,0 т/га и более [8]. Для дальнейшего повышения урожая семян необходимо

обратить внимание на другие приёмы агрокомплекса для данной культуры. Мы планируем провести более глубокие исследования по определению приёмов возделывания, влияющих на семенную продуктивность эспарцета, чтобы в благоприятных условиях жизнедеятельности добиться более полной реализации генеративного потенциала данной культуры. Известно, что важную роль в формировании семенных травостоев бобовых трав играет площадь питания растений. Определение оптимальной густоты агрофитоценоза относится к наименее практически разработанным вопросам семеноводства кормовых трав и связано с различиями почвенно-климатических условий степной и лесостепной зоны.

В семеноводстве трав одним из основных факторов формирования высокопродуктивных семенных агрофитоценозов является также использование удобрений. Повышение семенной продуктивности бобовых трав связано, главным образом, с улучшением фосфорно-калийного питания [9] и применением микроэлементов, которые в комплексе обеспечивают усиление азотфиксации, повышают их зимостойкость, нектаропродуктивность. Применение бактериальных

удобрений существенно стимулирует образование активных клубеньков на корнях эспарцета.

**Выводы.** В результате проведенных исследований выявлено, что на формирование и урожайность семян эспарцета оказывают влияние погодные условия, особенно распределение осадков в течение вегетации. Благоприятно влияют осадки, приурочены к фазе цветения культуры. Одним из необходимых условий высокой эффективности производства семян эспарцета является организация опыления цветущих травостоев этой культуры с использованием медоносных пчел при точном соблюдении и своевременном применении интегрированной системы защиты растений от вредителей, болезней и сорняков. Для привлечения насекомых - опылителей положительное влияние оказывает опрыскивание посевов натуральным аттрактантом Биополин, МКС.

Разработка и определение оптимальных параметров структуры семенных травостоев, применения удобрений и других экологически безопасных приёмов с учётом почвенно-климатических факторов будут способствовать росту урожая семян с высокими посевными качествами.

#### Литература.

1. Косолапов В.М., Трофимов И.А., Бычков Г.Н., Трофимова Л.С., Яковлева Л.П. Кормопроизводство, рациональное природопользование и агроэкология // Кормопроизводство. 2016. № 8. С. 3-7.
2. Шатский И.М., Иванов И.С., Переправо Н.И., Золоторёв В.Н., Сапрыкина Н.В., Лабинская Р.М. Селекция и семеноводство многолетних трав в Центрально-Черноземном регионе России. Воронеж: ОАО «Воронежская областная типография», 2016. 236 с.
3. Новоселова А.С. Эспарцет (*Onobrychis Adans.*) // Основные сорта и виды кормовых культур: итоги научной деятельности Центрального селекционного центра ФГБНУ ВНИИ кормов им. В.Р. Вильямса РАН. М.: Наука, 2015. С. 98-107.
4. Зотов А.А., Ненароков Ю.М., Косолапов В.М., Кошен Б.М., Победнов Ю.А. Кормопроизводство на пойменных землях в Центрально-Чернозёмном районе России. Москва-Астана, 2010. 322 с.
5. Панков Д.М. Пчелоопыление в рациональном природопользовании // Пчеловодство. 2011. № 5. С. 22-23.
6. Глухов М.М. Важнейшие медоносные растения и способы их разведения. М., 1937. 130с.
7. Иванов И.С., Пересадин Н.А., Шило А.В. Влияние пчелоопыления и погодных условий на урожай семян эспарцета // Пчеловодство. 2017. № 5. С. 14-17.
8. Золоторёв В.Н., Переправо Н.И. Состояние травосеяния и перспективы развития семеноводства многолетних трав в России и Нижневолжском регионе. // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование. 2016. № 1 (41). С. 93-101.
9. Панков Д.М. Эффективность возделывания эспарцета песчаного в условиях лесостепи Алтая // Кормопроизводство. 2012. № 10. С. 34-36.

#### EXPERIENCE OF CULTIVATION AND MAJOR FACTORS INFLUENCED ON ESPARCET SEEDS HARVEST

I.S. Ivanov, I.M. Shatskiy, A.V. Chekmareva, A.V. Shilo

Voronezh Experimental Station for Perennial Grasses – branch of Federal Research Center «V.R. Williams All Russian Fodder Institute» ul. Dokuchaeva 1, Pavlovsk, Voronezh oblast, 396420, Russia

**Abstract.** Among permanent legume grasses in central Russia due to climatic conditions esparcet take on great importance as more drought-resistant culture. The characteristic of esparcet Pavlovskiy from Voronezh experimental station is given. Its biological features and some methods of cultivation on seeds are presented. The purpose of the research was to estimate cultivation methods and factors which influenced on seed productivity in Central Black Earth region of Russia (Chernozem). Results of the research 2014–2017 confirmed influence of weather conditions on plants growth and receiving seeds of esparcet. Productive conditions were in 2014, 2016 and 2017 when rainfall was at the moment of blossoming of esparcet. During this period water was necessary for nectar producing and attraction of pollinating insects. The harvest of seeds was 0.48 dt/ha in 2014, next year it was 0.36 and 0.32 dt/ha. Decrease in productivity of esparcet seeds by 25 % in 2012 happened because of insufficient pollination during blossoming. 2016 was productive owing also to good water availability, temperature and reserves of productive moisture. In comparison with 2014 the harvest of seeds was lower at 33 %. The reason was lack of colonies of bees on seeds therefore there was no full pollination. It proved high unseeded rye ear. The analysis of results showed, that it was necessary to organize esparcet seeds pollination by honey bees. In 2017 for attraction of pollinating insects in the first week of blossoming esparcet plantings were dressed by natural attractant Biopolin (300 gr. of Biopolin and 200 l. of water per hectare). It was attract more than 4 colonies of bees on hectare of plantings. It allowed to get about 0.5 dt/ha of harvest of esparcet seeds.

**Keywords:** esparcet, permanent legume grasses, productivity of seeds, pollinator, attractant, rainfall, Central Black Earth region of Russia.

**Author details:** I.S. Ivanov, Candidate of Sciences (agriculture), leading research fellow (e-mail gnu@bk.ru), I.M. Shatskiy, Candidate of Sciences (agriculture), director, A.V. Chekmareva, research fellow, A.V. Shilo, agronomist.

**For citation:** Ivanov I.S., Shatskiy I.M., Chekmareva A.V., Shilo A.V. Experience of cultivation and major factors influenced on esparcet seeds harvest // Vladimir agricolist. 2018. №3. P. 23-27.

## СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА СПОСОБОВ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СИДЕРАТОВ ПОД КАРТОФЕЛЬ

С.А. КАСАТКИН, кандидат сельскохозяйственных наук, зам. директора по НИР (e-mail: ivniicx@rambler.ru)

С.В. ШИШКИНА, научный сотрудник

Ивановский НИИСХ - филиал ФГБНУ «Верхневолжский ФАНЦ», ул. Центральная, д.2, п. Богородское, Ивановский р-н, Ивановская обл., 153045, Российская Федерация

**Резюме:** Изложены результаты исследований, проведенных в 2017 г. на дерново-подзолистой легкосуглинистой почве по изучению влияния сроков заделки сидератов при двух уровнях минерального питания на физические свойства почвы, урожайность и качество клубней различных сортов картофеля. В качестве сидеральной культуры использовали горчицу белую. В опыте определяли эффективность различных сроков заделки ее зеленой массы (осенью в период наступления устойчивых заморозков и весной при наступлении физической спелости) на двух по скороспелости сортах картофеля (раннем Уладар и среднеспелом Скарб) на двух фонах минерального питания (без удобрения – контроль и  $N_{90}P_{90}K_{90}$ ). Исключение заделки зеленой массы горчицы белой в осенний период снижало объемную массу почвы, в связи с тем, что корневая система сидерата оставалась ненарушенной, что в свою очередь способствовало улучшению влаго- и воздухопроницаемости почвы. Осенняя записка сидерата увеличила урожайность картофеля, как на фоне с удобрениями, так и без них. При внесении минеральных удобрений влияние сроков заделки сидерата на урожай снижалось. Улучшение условий минерального питания снижало крахмалистость клубней во всех вариантах. Товарность клубней сорта Уладар была выше, при этом наибольшей величины (87-88 %) она достигла на фоне (NPK)<sub>90</sub>. Осенняя заделка сидерата повышала товарность клубней этого сорта на фоне естественного плодородия почвы, а внесение минерального удобрения нивелировало влияние сроков заделки. Расчеты экономической эффективности показали высокий уровень рентабельности, как в контроле, так и при внесении минеральных удобрений. Окупаемость затрат продукцией была выше в вариантах с удобрениями.

**Ключевые слова:** сидераты, картофель, уровень минерального питания, физические свойства почвы, урожайность и качество клубней, Ивановская область.

**Для цитирования:** Касаткин С.А., Шишкина С.В. Сравнительная оценка способов использования сидератов под картофель // Владимирский земледелец. 2018. №3. С. 28-31.

В современной экономической ситуации биологизация земледелия может быть наиболее дешевым и в то же время эффективным методом интенсификации сельскохозяйственного производства и улучшения средообразующего влияния.

В специализированном земледелии многократно возрастает роль предшественника и рационального размещения культур в севооборотах как биологического средства контроля болезней, вредителей и сорняков, позволяющего снизить уровень применения химических препаратов. В таком случае севооборот выступает как средство экологизации и биологизации земледелия.

Выращивание промежуточных культур – важнейшее направление интенсификации аграрного производства [1]. Известно, что многие сельскохозяйственные культуры достигают уборочной фазы задолго до окончания периода с положительными температурами 5-10 °С. Одно из направлений более полного использования агроклиматических ресурсов – промежуточные посевы, позволяющие использовать агроклиматические ресурсы вегетационного периода до поздней осени. Удобрительный эффект обусловлен культурой, высеваемой в качестве сидерата, а также питательными элементами, которые высвобождаются при разложении биомассы, и зависит не только от размеров, но и от качества заделываемого органического вещества. Для промежуточных посевов под картофель широко практикуют использование таких культур, как редька масличная и горчица белая.

Скорость разложения органического вещества зависит от соотношения углерода и азота в зеленой массе [2]. Исследования показали, что наиболее интенсивно этот процесс происходит в течение первых 30-40 дней после заделки. За этот период минерализуется до 47-63 % органического вещества, тогда как за последующие 50 дней – только 5-6 %. Поэтому длительное пребывание почвы после заделки сидерата в незасеянном состоянии может привести к потере азота от вымывания за пределы корнеобитаемого слоя, особенно во влажные годы [3].

Результаты обобщения данных многолетних исследований отечественных и зарубежных авторов свидетельствуют, что на малоплодородных почвах возделывание промежуточных культур на зеленое удобрение без дополнительного поступления других органических веществ не повышает содержания гумуса вследствие быстрой минерализации сидеральной массы [4, 5].

Важный фактор, влияющий на эффективность использования сидеральных культур, – способ заделки в почву. Внесение и заделка зеленых удобрений в зону расположения семян нежелательно, так как близость удобрений, особенно свежих, к семенам отрицательно влияет на их всхожесть и тем самым снижает возможный урожай [6].

Краткое обобщение результатов исследований и производственного опыта в различных почвенно-климатических условиях, как нашей страны, так и за рубежом показывает, что зеленое удобрение в занятых парах и в промежуточных посевах – эффективный способ окультуривания почвы и повышения урожайности сельскохозяйственных культур в полевых и дру-

1. Метеорологические условия вегетационного периода 2017 г.

Месяц	Температура воздуха, С		Количество осадков		ГТК
	средняя за месяц	средне многолетняя	средняя за месяц	средне многолетняя	
май	9,0	11,4	89,7	55	3,3
июнь	13,5	15,8	83,7	62	2,1
июль	16,9	17,6	106,2	90	2,1
август	17,4	15,8	23,3	67	0,4

2. Физические свойства почвы

Слой почвы, см	Осенью перед запашкой	Весной при наступлении физической спелости	
		с запашкой осенью	без заделки
Объемная масса, г/см <sup>3</sup>			
0-10	1,30	1,23	1,22
10-20	1,35	1,27	1,24
Запасы продуктивной влаги, мм			
0-20см		51,1	52,5

гих севооборотах. Однако в условиях Нечерноземной полосы вопросы подбора, агротехники, способов использования сидератов, их влияния на плодородие почвы, урожайность и качество продукции сельскохозяйственных культур, продуктивность севооборотов и другие вопросы изучены недостаточно.

В большинстве научных рекомендаций и агрономических руководствах рассматривается только единственный вариант заделки зеленой массы в почву – это запашка. Также можно встретить сведения по сравнительной оценке двух способов заделки сидератов и удобрений – плугом и дисковыми боронами. Однако существует мнение, что осенью зеленую массу необходимо оставлять, не заделывая в почву. За зиму она превращается в мульчу, способствует снегозадержанию и накоплению запасов влаги, а образованные разлагающимися корнями каналы, заполняются водой, которая при замерзании разрывает их стенки, тем самым создавая пористую структуру почвы [7, 8].

Поэтому возникла необходимость на основе всестороннего изучения определить влияние видов сидеральных культур и способов их использования на физические свойства почвы, урожайность и качество клубней картофеля.

**Условия, материалы и методы.** Научные исследования проводили на базе стационарного опыта отдела земледелия Ивановского НИИ. Фенологические наблюдения, биометрические измерения, учет урожая, определение биохимических показателей клубней проводили по методике ВНИИКХ им. А.Г. Лорха (1967). Математическую обработку экспериментальных данных осуществляли методом дисперсионного анализа

по Б.А. Доспехову (1985).

В опыте изучали влияние способов использования зеленой массы горчицы белой в качестве сидерата (запашка в период наступления устойчивых заморозков, без заделки осенью) под картофель раннего сорта Уладар и среднеспелого сорта Скарб на двух фонах минерального питания: без удобрения (контроль) и N<sub>90</sub>P<sub>90</sub>K<sub>90</sub>.

Почва опытного участка – дерново-подзолистая легкосуглинистая. Содержание гумуса в слое почвы 0-20 см составляло 1,65 %, подвижного фосфора – 156 мг/кг почвы, обменного калия – 177 мг/кг, рН<sub>ккл</sub> – 6,2, сумма поглощенных оснований – 6,7 мг-экв/100 г. Опыт заложен в трехкратной повторности, площадь делянки – 56 м<sup>2</sup>. Минеральные удобрения в виде нитроаммофоски вносили перед нарезкой гребней.

Способ уборки – сплошной поделяночный.

В 2016 г. после уборки зерновых культур на всей площади опыта была посеяна горчица белая. Период вегетации растений составил 50 дней. С наступлением устойчивых заморозков (середина октября) на половине площади сидеральную массу, урожайность которой при высоте растений около 50 см составляла 230 ц/га, запахали.

Погодные условия в основном сложились благоприятно для роста и развития картофеля. В течение вегетации запасы продуктивной влаги в пахотном слое были достаточными для формирования урожая (табл. 1).

Температура воздуха с мая по июль была ниже среднемноголетней на 0,7-2,4 °С, а сумма осадков за эти же месяцы превысила среднемноголетние значения на 20-30 мм. Сложившиеся метеоусловия способствовали сильному уплотнению почвы и распространению фитофтороза листьев на обоих сортах, причем степень поражения в большей степени зависела от генетических особенностей картофеля.

**Результаты и обсуждение.** Перед заделкой сидерата определяли показатели объемной массы почвы в слоях 0-10 и 10-20 см, в которых она составила соответственно 1,30 и 1,35 г/см<sup>3</sup> (табл. 2).

Весной при наступлении физической спелости почвы объемная масса в слоях 0-10 и 10-20 см в вариантах с осенней запашкой сидерата составила соответственно 1,23 и 1,27 г/см<sup>3</sup>, без заделки осенью – 1,22 и 1,24 г/см<sup>3</sup>. Запасы продуктивной влаги в слое 0-20 см составили 51,1 и 52,5 мм соответственно. Снижение объемной массы в варианте без запашки объясняется

## 3. Урожайность картофеля

Сорт картофеля	Срок заделки сидерата	Фон питания	Урожайность, т/га	Прибавка от удобрений, т/га (%)
Скарб	Весна	0	13,8	-
		(NPK) <sub>90</sub>	19,2	5,4(39)
	Осень	0	15,5	-
		(NPK) <sub>90</sub>	20,1	4,6(29)
Уладар	Весна	0	17,7	-
		(NPK) <sub>90</sub>	22,4	4,7(26)
	Осень	0	18,2	-
		(NPK) <sub>90</sub>	23,5	5,3(29)
HCP <sub>05</sub>			0,6	

## 3. Технологические показатели качества клубней картофеля

Сорт	Срок заделки сидерата	Фон питания	Содержание сухого вещества, %	Содержание крахмала, %	Товарность, %	Средняя масса клубня, г
Скарб	Весна	0	19,7	13,9	69	68,6
		(NPK) <sub>90</sub>	18,2	12,5	79	70,2
	Осень	0	19,5	13,7	72	85,0
		(NPK) <sub>90</sub>	19,0	13,3	76	86,6
Уладар	Весна	0	18,6	12,9	71	67,1
		(NPK) <sub>90</sub>	18,3	12,6	88	77,1
	Осень	0	19,4	13,7	77	76,9
		(NPK) <sub>90</sub>	18,9	13,2	87	86,9

## 5. Экономическая эффективность изучаемых приемов

Показатель	Сорт Скарб				Сорт Уладар			
	заделка весной		заделка осенью		заделка весной		заделка осенью	
	без удобрений	(NPK) <sub>90</sub>	без удобрений	(NPK) <sub>90</sub>	без удобрений	(NPK) <sub>90</sub>	без удобрений	(NPK) <sub>90</sub>
Урожайность картофеля, т/га	13,8	19,2	15,5	20,1	17,7	22,4	18,2	23,5
Производственные затраты, тыс. руб/га	128,5	156,9	134,2	167,6	128,5	156,9	134,2	167,6
Стоимость валовой продукции, тыс. руб/га	179,4	249,6	201,5	261,3	230,1	291,2	236,6	305,5
Чистый доход с 1 га, тыс. руб.	50,8	92,7	67,3	93,7	101,6	134,3	102,4	137,9
Рентабельность производства, %	39,5	59,0	50,1	55,9	79,0	85,5	76,3	82,2

тем, что корни отлично разрыхляют, дренируют и структурируют почву, что также улучшает влаго- и воздухоёмкость почвы.

Анализ результатов исследований показал, что урожайность в вариантах с осенней заделкой сидерата выше, чем без заделки, как на фоне с удобрениями, так и без них (табл. 3). На сорте Скарб внесение минеральных удобрений достоверно снижало прибавку урожая в зависимости от сроков заделки сидерата с 1,7 до 0,9 т/га, на сорте Уладар – наоборот повышало ее с 0,5 до 1,1 т/га.

В товарном производстве картофеля большое значение имеют показатели качества клубней. В условиях 2017 г. использование минеральных удобрений снижало крахмалистость клубней по всем вариантам (табл. 4).

Следует отметить невысокий уровень содержания крахмала в клубнях среднеспелого сорта Скарб. Из-за распространения фитофтороза листьев период вегетации этого сорта значительно сократился.

Наоборот, раннеспелый сорт Уладар (срок вегетации которого составляет 70-75 дней) в полной

мере использовал сложившийся климатический потенциал. Товарность его клубней была выше во всем вариантам, однако наибольшей величины она достигла на фоне (NPK)<sub>90</sub> – 87-88 %. Осенняя заделка сидерата под этот сорт на неудобренном фоне способствовала повышению товарности клубней, а внесение минерального удобрения нивелировало влияние сроков заделки.

Расчеты экономической эффективности показали высокий уровень рентабельности, как в контроле, так и при внесении минеральных удобрений (табл. 5). Окупаемость затрат продукцией была выше на фоне естественного плодородия, на котором рентабельность в варианте с заделкой остатков сидерата весной была выше, что объясняется уменьшением затрат на обработку почвы.

**Выводы.** Таким образом, в результате проведенных исследований установлено, что исключение заделки зеленой массы горчицы белой в осенний период снижает объемную массу почвы в силу того, что корневая система сидерата остается

ненарушенной, а это, в свою очередь, способствует улучшению влаго- и воздухопроницаемости почвы.

Осенняя заделка сидерата увеличила урожайность картофеля на обоих фонах питания. Однако при внесении минеральных удобрений влияние сроков заделки сидерата на величину этого показателя снижается. На фоне улучшения условий минерального питания отмечено снижение крахмалистости клубней.

Осенняя заделка сидерата повысила товарность клубней сорта Уладар на фоне без удобрений, а внесение минерального удобрения нивелировало влияние сроков заделки. Расчеты экономической эффективности использования сидератов показали высокий уровень рентабельности, как в контроле, так и при внесении минеральных удобрений. Окупаемость затрат продукцией была выше на фоне с удобрениями. Наибольшая рентабельность отмечена на удобренном фоне в варианте без осенней заделки зеленой массы сидерата, что объясняется снижением затрат на обработку почвы.

#### Литература.

1. Лошаков В.Г. Значение промежуточных культур в зональных системах земледелия. М.: ТСХА, 1986. 15 с.
2. Александрова Л.Н. Органическое вещество почвы и процессы его трансформации. Л.: Наука, 1980. 288 с.
3. Новоселов Ю.К., Рудоман В.В., Бражникова Т.С. Промежуточные посевы капустных культур на сидерат // Земледелие. 1998. № 2. С. 20.
4. Благовещенская Э.К., Тришина Т.Л. Сидераты в современном земледелии // Земледелие. 1987. № 5. С. 36–37.
5. Сороко В.И., Пироговская Г.В., Русалович А.М. и др. Почвы и их плодородие на рубеже столетий // Актуальные проблемы плодородия почв в современных условиях. Минск, 2001. С. 278–280.
6. Новиков М.Н. Исследование вопросов эффективного использования различных видов и форм органических удобрений: автореф. ... доктора с.-х. наук. Владимир, 1993. 44 с.
7. Бублик Б.А., Гридчин В.Т. Всесоюзная сидерация. Казань, 2012. 112 с.
8. Тиво П. Сидераты – неисчерпаемый резерв удобрений // Секреты хозяина. 2016. №5. С.25-29.
9. Методика исследований по культуре картофеля. М.: ВНИИКХ, 1967. 119 с.
10. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. М.: Колос, 1985. 351с.

#### COMPARATIVE ASSESSMENT OF WAYS TO USE GREEN MANURE FOR POTATOES

S.A. Kasatkin, S.V. Shishkina

Ivanovo Agricultural Research Institute - branch of the Federal State Budget Scientific Institution «Upper Volga Federal Agrarian Scientific Center» ul. Tsentralnaya 2, poselok Bogorodskoye, Ivanovskij rajon, Ivanovo oblast, 153045, Russia

**Abstract.** There are results of researches in 2017 on soddy-podzolic light loamy soil. Influence of terms of green manure adding on two levels of mineral nutrition on physical characteristics of soil, productivity and quality of potato varieties are presented. White mustard was used as green manure crop. It was studied an efficiency of various terms of plowing its green mass. In autumn it was the period of stable frost and in spring it was period of physical ripeness at two potato varieties – an early one was Uladar and mid-ripening variety was Skarb. The experiment was based on two ways of mineral nutrition: control (without fertilizer) and N<sub>90</sub>P<sub>90</sub>K<sub>90</sub>. The exception of a plowing of mustard green mass in autumn reduced the volume of soil, due to the fact that root system of green manure was not damaged. It improved soil moisture and air permeability. An autumn plowing of a green manure increased potato yield both with fertilizers and without them. Influence of terms on green manure adding weakened when they were based on the mineral nutrition. Mineral nutrition reduces starch content of tubers with all options. The marketability of Uladar was higher but it was the highest by NPK<sub>90</sub> 87-88 %. Adding green manure in autumn increased marketability tubers Uladar without mineral fertilizers. Use of them leveled influence of terms of green manure adding. Calculation of economic efficiency showed high profit both at control and with mineral fertilizers. Recoupment of production costs was higher based on mineral fertilizers.

**Keywords:** green manure, potato, levels of mineral nutrition, physical characteristics of soil, yield and quality of potato, Ivanovo oblast.

**Author details:** S.A. Kasatkin, Candidate of Sciences (agriculture), deputy director for research (e-mail: ivniicx@rambler.ru), S.V. Shishkina, research fellow

**For citation:** Kasatkin S.A., Shishkina S.V. Comparative assessment of ways to use green manure for potatoes // Vladimir agricolist. 2018. №3. P. 28-31.

## ВЛИЯНИЕ ОЗОНИРОВАНИЯ СЕМЯН НА УРОЖАЙНОСТЬ И ПОКАЗАТЕЛИ КАЧЕСТВА ЗЕРНА ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ

А.Н. СОРОКИН, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, (e-mail knish.dir@mail.ru)

Т.М. МОРОЗОВА, научный сотрудник

Костромской научно-исследовательский институт сельского хозяйства, ул. Кукалевского, д.18, с. Минское, Костромской р-н, Костромская обл., 156543, Российская Федерация

**Резюме.** В статье отражены результаты исследований по предпосевной обработке семян яровой пшеницы озонородоносным агентом различных концентраций и экспозиции для повышения посевных качеств, урожайности и качества зерна в условиях Костромской области. Обработка семян проводилась в специальных приборах - озонаторах, которые могут поддерживать заданную концентрацию озона и время обработки (воздействия). На дерново-подзолистой почве в лабораторных и полевых опытах Костромского НИИСХ изучены концентрации озона 0,8, 1,5 и 2,8 мг/м<sup>3</sup> при времени обработки (экспозиции) 10, 20 и 30 минут. Предпосевное озонирование семян повышает их энергию прорастания и всхожесть, увеличивает урожайность зерна на 0,12-0,35 т/га (11,3-29,6 %), массу на 4-11,7 г/л (5,2-14,2 %). Из изученных режимов озонирования наиболее эффективным для повышения урожайности и качества зерна является обработка семян концентрацией 1,5 мг/м<sup>3</sup> при экспозиции 20 минут. За счет большей длины колоса, возросла масса зерна и количество его в колосе, что оказало влияние на повышение продуктивности в варианте озон - 2. В совокупности с большей густотой стояния растений это способствовало формированию максимальной урожайности зерна на этом варианте, превышающий контроль на 0,35 т/га (18 %), сбор сырого белка на 45 кг/га (23 %). Озонирование семенного материала является экологически безопасным приёмом увеличения урожайности зерновых культур.

**Ключевые слова:** озонородоносная смесь, озонирование, яровая пшеница, предпосевная обработка, концентрация озона, семена, урожайность, качество зерна.

**Для цитирования:** Сорокин А.Н., Морозова Т.М. Влияние озонирования семян на урожайность и показатели качества зерна яровой пшеницы // Владимирский земледелец. 2018. №3. С. 32-35.

Разработка научных основ производства сельскохозяйственной продукции, обеспечивающих безопасность окружающей среды, качество продуктов питания и здоровья человека, должно быть одной из важнейших задач государства. В последние годы наметилась тенденция к экологизации технологий выращивания сельскохозяйственных культур при сохранении высоких урожаев и качества продукции. Подготовка посевного материала и его качество является одним из основных факторов получения высоких и устойчивых урожаев, поэтому при обработке семян также расширяется спектр способов их подготовки. Одним из них является использование озонородоносной смеси, которая в различных концентрациях способствует повышению посевных качеств семян и подавлению патогенной микрофлоры. Данное направление позволяет

ограничить или исключить применение традиционных химических средств защиты растений, которые могут оказывать отрицательное воздействие на окружающую среду и человека.

Исследователи по озонированию семян пшеницы выявили его влияние на энергию прорастания, всхожесть, силу роста, урожайность, развитие болезней, подавление грибных инфекций и другие показатели [1, 2, 3, 4, 5, 6, 7]. Однако единых универсальных методик использования озонирования для обработки семян пока не выработано. Изучение этого вопроса представляет научный и практический интерес.

Цель исследований - определение оптимальных параметров предпосевной обработки семян яровой пшеницы озонородоносной смесью, для повышения урожайности и улучшения качества зерна.

**Условия, материалы и методы.** Исследования проводились в ФГБНУ «Костромской НИИСХ» в 2014-2016 гг. Для установления технологических параметров предпосевной обработки семян использовали генератор озона ГОБОС-01, разработанный и изготовленный ФГБНУ «Костромской НИИСХ» [8, 9, 10]. В основе работы установки лежит принцип получения озона в режиме переменного высокочастотного барьерного разряда между активными и заземленными электродами, разделенными барьерным изолятором.

Концентрацию озона определяли с помощью газоанализатора «Сигнал-4Э».

Исследования проводили с сортом яровой пшеницы Дарья (семена категории РС-1). В лабораторных опытах изучали три концентрации озона - 0,8 (озон - 1), 1,5 (озон - 2) и 2,8 (озон - 3) мг/м<sup>3</sup> при экспозициях 10, 20 и 30 минут. Определяли посевные качества семян по ГОСТ 12038, химический состав зерна (фосфор, калий, белок), показатели качества (масса, масса 1000 зёрен) по общепринятым методикам. В зерне определяли содержание азота согласно ГОСТ 13496.4-93, фосфора - ГОСТ 26657-97, калия - ГОСТ 30504-97, массу 1000 зёрен - по ГОСТ 12042-80.

В полевых опытах определяли фенологические фазы, урожайность и элементы её структуры по методике Н.А. Майсуряна [11]. Полевые опыты закладывали на типичных для региона дерново-подзолистых легкосуглинистых почвах со слабокислой реакцией (рН), средним содержанием фосфора и низким содержанием калия. Насыщенность основаниями повышенная.

Яровую пшеницу выращивали по традиционной для Костромской области технологии, с посевом в первой декаде мая. Площадь деланки в полевом опыте составляла 20 м<sup>2</sup>, учётной 18 м<sup>2</sup>.

Математическая обработка результатов опытов



## 1. Влияние озонирования на урожайность зерна

Вариант	Урожайность зерна 2015-2017 гг.						В среднем за три года	
	2015 г.		2016 г.		2017 г.		т/га	+/- к контролю
	т/га	+/- к контролю	т/га	+/- к контролю	т/га	+/- к контролю		
Контроль	1,71	–	2,51	–	1,65	-	1,96	–
Озон- 2	2,08	0,37	3,08	0,57	1,78	0,13	2,31	0,35
Озон- 3	1,92	0,21	2,68	0,17	1,66	0,01	2,08	0,12
НСР <sub>05</sub>	0,17		0,15		0,09		0,13	

## 2. Элементы структуры урожайности (2015 г.)

Вариант	Длина колоса, см	Масса зерна с 1 колоса, г	Количество зёрен в колосе, шт.	Масса 1000 зёрен, г
Контроль	6,7	0,90	21,5	38,1
Озон -2	7,4	1,02	22,6	38,8
Озон -3	7,1	0,98	22,1	38,5

проводилась с помощью программ AGROS 2.02 и Excel 2007 по методике Б.А. Доспехова [12].

**Результаты и обсуждение.** В лабораторных исследованиях установлено, что воздействие на семена озонвоздушной смесью проявилось при всех концентрациях, увеличив энергию прорастания на 1,0-6,3 % и лабораторную всхожесть семян на 2,4-6,7 % по сравнению с контролем. Существенное превышение над контролем получено в вариантах озон-1 и озон-2 только при экспозиции 30 минут. В варианте озон-3 наблюдалось существенное превышение на всех концентрациях.

Наибольшая всхожесть отмечена в вариантах озон-1 (30 минут) - 96 %, озон-2 (30 минут) - 97 % и озон-3 (20 минут) - 98 %. Так же, в варианте озон-3 при экспозиции 10 минут всхожесть составила 96 %, а 30 минут - 97 %. Таким образом, наблюдается тенденция к возрастанию всхожести семян с увеличением концентрации и времени обработки в рассматриваемом диапазоне.

В полевых опытах изучали варианты озон-2 и озон-3 при экспозиции 20 минут.

Погодные условия в период исследований отличались непостоянством по количеству осадков и температуре воздуха, но позволили получить урожай зерна на уровне среднеобластных значений. В 2015 г. отмечалось переувлажнение почвы при пониженной температуре воздуха (но близкой к многолетним значениям) во второй половине лета, хотя для появления всходов и начального развития растений условия были вполне благоприятными. В целом, за вегетационный период 2015 г. выпало 287 мм осадков при норме 259 мм, сумма эффективных температур составила 1232 °С при средней многолетней 1360 °С.

Условия вегетации 2016 г. можно в целом охарактеризовать как благоприятные и по температурному режиму, и по количеству осадков. В 2017 г. в первой

половине вегетации температура воздуха была ниже среднееголетних значений при избыточном количестве осадков. ГТК июня составил 3,3 при среднееголетнем показателе 1,43. В июле ГТК был 2,10 (среднееголетний 1,52) при температуре воздуха близкой к норме. Август был теплее и засушливее обычного, что позволило растениям компенсировать недостаток тепла для накопления урожая в июне-начале июля.

Фенологические наблюдения в целом показали, что визуальных отличий по времени наступления фаз роста и развития растений между вариантами опытов не отмечено.

Обработка семян озоном оказала влияние на урожайность зерна (табл. 1) и элементы её структуры.

В 2015 г. наибольшая урожайность зерна получена в варианте озон-2, что составило 2,08 т/га, превысив контроль на 0,37 т/га или на 21,6 %. Вариант с двойной нормой озона также обеспечил прибавку на 0,21 т/га. Оба варианта с озоном существенно превысили контроль.

Аналогичная тенденция отмечена в 2016 г. - наибольшая урожайность получена в варианте озон-2 на уровне 3,08 т/га, с существенной прибавкой к контролю 0,57 т/га или 22,7 %. Вариант озон-3 тоже обеспечил достоверное превышение над контролем - 0,17 т/га.

В 2017 г. единственным вариантом, существенно превысившим контроль по урожайности, был озон-2. Урожайность пшеницы составила 1,78 т/га, что больше контроля на 0,13 т/га.

В среднем за годы исследований можно выделить вариант озон-2, в котором в различные погодные условия урожайность зерна стабильно превышала контроль на 0,13-0,57 т/га (в среднем за три года 2,31 т/га, что выше контроля на 0,35 т/га). Причем в годы с благоприятными погодными условиями превышение было максимальным. Вариант озон-3 за годы исследований обеспечил увеличение урожайности лишь на 0,12 т/га, что было несущественно относительно контроля.

Рассматривая структуру урожайности зерна, можно отметить положительное доминирование варианта озон-2 (табл. 2).

За счет большей длины колоса, возросла масса зерна и количество его в колосе, что оказало влияние на

## 3. Показатели качества зерна

Вариант	Показатели качества зерна			
	натура, г/л	+/- к контролю, г/л	масса 1000 зёрен, г	+/- к контролю
2015 год				
Контроль	778	–	38,1	–
Озон - 2	782	4	38,8	0,7
Озон - 3	780	2	38,5	0,4
2016 год				
Контроль	779	–	36,37	–
Озон - 2	781	2	37,07	0,7
Озон - 3	779	0	38,43	2,06
F <sub>вар</sub>	1,308		0,350	
2017 год				
Контроль	752	–	34,12	–
Озон - 2	758	6	35,60	1,48
Озон - 3	785	33	33,92	-0,02
F <sub>вар</sub>	1,204		0,270	
В среднем в годы исследований				
Контроль	770	-	36,2	-
Озон - 2	774	4	37,2	0,96
Озон - 3	781	11,7	36,95	0,81

повышение продуктивности в варианте озон - 2. В совокупности с большей густотой стояния растений это способствовало формированию максимальной урожайности зерна на этом варианте.

Озонирование семян, кроме повышения урожайности зерна, оказало влияние и на его качество. В частности, положительное действие отмечено на натуру зерна и показатели химического состава.

В условиях Костромской области зерно яровой пшеницы относится к высоконатурному, если его натура превышает 730 г/л. Во всех вариантах опыта было получено высоконатурное зерно. Существенное превышение контроля отмечено только в 2017 г. в варианте озон-3, когда натура составила 785 г/л, в то время как в контроле - 752 г/л (табл. 3).

Масса 1000 зёрен, являясь наименее изменяющимся показателем структуры урожая, не показала каких-либо зависимостей. Вариант озон-2 (за три года) обеспечил небольшое превышение над контролем, как и вариант озон-3, но скорее всего это связано с воздействием на растения сложного комплекса биологических, почвенно-климатических и агротехнических факторов при формировании агроценоза и элементов структуры урожая.

Биохимические показатели качества зерна позволили, в том числе определить, насколько благоприятными были условия года для возделывания культуры.

Содержание белка в зерне пшеницы больше 14 % свидетельствует о её высоком качестве, пригодности для продовольственных целей при соответствии других показателей качества требованиям государствен-

ных стандартов. Однако в условиях Костромской области в силу естественных причин содержание белка часто не превышает 10 %. Кроме того, на этот показатель значительное влияние оказывают условия года, в частности характер увлажнения почвы и температура воздуха.

В годы исследований содержание белка в зерне не превышало 12 %. Из таблицы 4 наглядно видно, что, в первую очередь, на содержание белка влияют условия года. В условиях избыточной влажности и недостатка тепла вегетационного периода 2017 г. содержание белка, как и следовало ожидать, было самым низким и не превысило 9 %. Несмотря на не-

которое повышение содержания белка в вариантах озон-2 и озон-3 по сравнению с контролем, нельзя утверждать, что оно было существенным. Содержание фосфора и калия в зерне хотя и имело колебания по годам, также практически не зависело от предпосевного озонирования семян. По соотношению содержания калия и белка в 2016 и 2017 гг. проявляется характерная закономерность - меньшее содержание калия соответствует большему содержанию белка и, наоборот. Обычно считается, что содержание белка в зерне при повышении урожайности может снижаться, что может объяснить факт близкого по содержанию белка урожая 2016 и 2015 года при разном уровне урожайности.

Выход сырого белка, как следствие урожайности зерна и содержания белка в нём, в 2017 г. был самым низким за годы исследований. Тем не менее, вариант озон-2 превысил контроль по сбору белка на 19 кг/га и обеспечил его сбор в количестве 161 кг. Наибольший сбор сырого белка отмечен в благоприятном 2016 г., когда в контроле было получено 276 кг сырого белка, варианте озон-2 - 331 кг, озон-3 - 312 кг. В 2015 г., несмотря на то, что он был менее благоприятным по погодным условиям, чем 2016 г., содержание белка было очень близким. Мы считаем что это связано с накоплением белка в зерне, большое количество осадков 2015 года компенсировалось близкой к среднемуголетним значениям температурой воздуха. В целом за годы исследований можно выделить вариант озон-2, который способствует большему сбору сырого белка (на 45 кг) с единицы площади.

4. Химический состав зерна

Вариант	Биохимические показатели				+/- к контролю
	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> , %	K <sub>2</sub> O, %	белок, %	выход сырого белка, кг/га	
2015 год					
Контроль	0,92	0,94	10,2	175	–
Озон - 2	0,96	1,02	11,4	236	61
Озон - 3	0,95	0,95	11,1	213	38
2016 год					
Контроль	1,16	0,72	11,0	276	–
Озон - 2	1,09	0,76	10,7	331	55
Озон - 3	1,15	0,71	11,7	312	36
2017 год					
Контроль	1,01	0,41	8,54	142	–
Озон - 2	1,03	0,41	8,63	161	19
Озон - 3	1,06	0,39	8,71	145	3
Среднее за годы исследований					
Контроль	1,03	0,69	9,91	198	–
Озон - 2	1,03	0,73	10,24	243	45
Озон - 3	1,05	0,78	10,50	223	25

**Выводы.** Результаты исследований позволяют предположить, что предпосевное озонирование семян оказывает эффективное влияние на улучшение посевных качеств семян, в частности, энергии прорастания и лабораторной всхожести. Активизация ферментных систем семени, которая происходит при воздействии озона, способствует более дружному прорастанию семян. Стимулируя расщепление сложных углеводов эндосперма на простые углеводы, озон способствует развитию корешков при прорастании. Как следствие, в конечном итоге это ведёт к увеличению густоты стояния растений и повышению урожайности. Из изученных концентраций озона и экспозиции наиболее эффективной для повышения урожайности и сбора белка является концентрация 1,5 мг/м<sup>3</sup> при экспозиции 20 минут, что повышает урожайность зерна на 0,35 т/га (18 %), а сбор сырого белка на 45 кг/га (23 %). Озонирование семенного материала при отсутствии затрат на удобрения, средства защиты растений и стимуляторы роста, является экологически безопасным приёмом увеличения урожайности зерновых культур.

**Литература.**

1. Авдеева В.Н., Безгина Ю.А., Любая С.И. Влияние обработки озоном на физиологические параметры пшеницы // Научное обозрение. Сельскохозяйственные науки. 2014. № 1. С. 9.
2. Сорокин А.Н. Влияние обработки озоно-воздушным потоком на посевные качества семян зерновых культур // Актуальные проблемы науки в агропромышленном комплексе: сборник статей 68-й междунар. науч.-практ. конф. Т.1. Караваево: Костромская ГСХА, 2017. С. 74-79.
3. Тышкевич Е.В. Озон – мирное оружие 21 века (01.09.16) [Электронный ресурс]: сайт. – Режим доступа: <http://kosmin.ru/ozon/> – Загл. с экрана.
4. Тышкевич Е.В., Шабин С.А., Виноградова Н.Л. Предпосевная обработка семян яровой пшеницы озоновооздушным агентом // Современные наукоемкие технологии. Региональное приложение. 2015. № 4 (44). С. 210 – 214.
5. Горский И.В. Обработка семян пшеницы озонированным воздухом: автореф. дис. ... канд. техн. наук. М., 2004. 19 с.
6. Васильчук Н.С., Лебедев В.Б., Лисовский С.М. и др. Предпосевная обработка семян озоном // Современное растениеводство России: практика и научные достижения. М.: Агро XXI, 2004. № 7-12. С. 67–68.
7. Баскаков И.В., Оробинский В.И., Тарасенко А.П., Чернышов А.В. и др. Применение процесса озонирования в сельском хозяйстве // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. 2016. №3(50). С. 120-125.
8. Тышкевич Е.В. Ультразвуковой барьерный озонатор // Патент России №2005141288/15. 2007. Бюл.№19.
9. Тышкевич Е.В. Озонатор // Патент России. №2005119892/20. 2007. Бюл.№28.
10. Тышкевич Е.В. Высокочастотный барьерный озонатор // Патент России. № 2007132403/15. 2009. Бюл.№11.
11. Майсурия Н.А. Практикум по растениеводству. М.: Колос, 1970. 446 с.
12. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта .5-е изд., доп. и перераб. М.: Агропромиздат, 1985. 351 с.

**INFLUENCE OF OZONATION ON CROP YIELD AND GRAIN QUALITY OF SPRING WHEAT**

**A.N. Sorokin, T.M. Morozova**

**Kostroma Agricultural Research Institute, ul. Kukalevskogo 18, selo Minskoye, Kostromskoj rajon, Kostroma oblast, 156543, Russia**

**Abstract.** In this article there are results of pre-sowing seed treatment of spring wheat with ozone air mixture different concentration and exposition for rising sowing characteristics, yield and grain quality in Kostroma oblast. Seed treatment was carried out in special ozonation plant, which could keep preset concentration of ozone and treatment time (exposure time). During labor and field tests in Kostroma Agricultural Research Institute on soddy-podzolic soil were studied ozone concentrations 0.8, 1.5 and 2.8 mg/m<sup>3</sup> within 10, 20 and 30 minutes (exposition). Pre-sowing seed ozonation enhanced its viability and germination energy, increased yield by 0.12–0.35 t/ha (11.3–29.6 %), increased grain unit by 4–11.7 gr/l (5.2–14.2 %). Among all researched conditions the best one was seed treatment on concentration 1.5 mg/m<sup>3</sup> and exposition within 20 minutes. Due to longer head there were more grains in it and their weight also increased. It influences productivization in variant ozone-2. In conjunction with better plant population it promoted maximum grain quality. Variant ozone-2 exceeded control by 0.35 t/ha (18 %), exceeded crude protein by 45 kg/ha (23 %). Seed ozonation is an environmentally friendly way for rising crop yield.

**Keywords:** ozone air mixture, ozonation, spring wheat, pre-sowing seed treatment, ozone concentration, seeds, yield, grain quality.

**Author details:** A.N. Sorokin, Candidate of Sciences (agriculture), docent (e-mail: knish.dir@mail.ru), T.M. Morozova, research fellow.

**For citation:** Sorokin A.N., Morozova T.M. Influence of ozonation on crop yield and grain quality of spring wheat // Vladimir agricolist. 2018. №3. P. 32-35.

## ВЛИЯНИЕ СЕЗОНА ГОДА НА ПРОДУКТИВНОСТЬ И УРОВЕНЬ МОЧЕВИНЫ В МОЛОКЕ КОРОВ ЧЕРНО- ПЕСТРОЙ ПОРОДЫ С УЧЕТОМ СПОСОБОВ СОДЕРЖАНИЯ И ТЕХНОЛОГИЙ ДОЕНИЯ

Н.И. АБРАМОВ, кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник, (e-mail: toloka07@mail.ru)

И.С. СЕРЕБРОВА, старший научный сотрудник  
Д.А. ИВАНОВА, младший научный сотрудник

Северо-Западный научно-исследовательский институт молочного и лугопастбищного хозяйства – обособленное подразделение Федерального государственного бюджетного учреждения науки «Вологодский научный центр Российской академии наук», ул. Горького, д.56А, г. Вологда, Вологодская обл., 160014, Российская Федерация

**Резюме.** В статье представлены результаты исследования по влиянию сезона года на величину удоя и содержание мочевины в молоке коров при привязном и беспривязном способе содержания с учетом технологии доения коров (молокопровод, доильный зал, робот). Работа проводилась в АО «Племзавод Родина» Вологодского района. Наибольшая продуктивность коров наблюдается в летние месяцы при роботизированной технологии доения. По сравнению с доильным залом она выше на 2,5 и 2,7 кг молока, доением в молокопровод на 3,8 и 2,9 кг. В осенне-весенний периоды продуктивность коров падает и находится практически на одном уровне при всех технологиях доения и способах содержания. Содержание мочевины в молоке коров изменяется сезонно: увеличивается в зимний период от 40 до 48 мг/100 мл, когда самая низкая продуктивность 21,5-24,4 кг молока. Снижение мочевины наблюдается летом (от 22 до 33 мг/100 мл) при наибольшей продуктивности 26,1-29,0 кг молока, что связано, прежде всего, со сбалансированностью рационов в данный период. Постоянный контроль мочевины в молоке позволит своевременно проводить коррекцию рационов кормления, устранять нарушения обмена веществ у животных и получать молоко высокого качества при всех технологиях доения и способах содержания. Рекомендуется проводить определение качественных показателей молока в селекционных лабораториях в рамках графика контрольных доек для получения наиболее достоверных результатов.

**Ключевые слова:** мочевина, способ содержания, технология доения, сезон года, продуктивность.

**Для цитирования:** Абрамов Н.И., Сереброва И.С., Иванова Д.А. Влияние сезона года на продуктивность и уровень мочевины в молоке коров черно-пестрой породы с учетом способов содержания и технологий доения // Владимирский земледelec. 2018. №3. С. 36-39.

В настоящее время на территории России и Вологодской области при разведении молочных пород крупного рогатого скота используют два способа содержания (привязный, беспривязный) и три технологии доения коров (молокопровод, доильный зал, робот), что является одним из факторов повышения интенсивности труда и получения продукции высокого качества.

Принципиальное различие между привязным и беспривязным способами в том, что при привязном способе каждое животное зафиксировано у индивидуальной кор-

мушки, а при беспривязном животные могут свободно перемещаться внутри выделенной для них секции и занимать любое место для отдыха и кормления.

Как содержание, так и технология доения влияют на продолжительность периода продуктивного использования коров, уровень продуктивности и качество получаемого молока. При этом доение – не только функционально наиболее ответственный, но и наиболее трудоемкий процесс, на выполнение которого затрачивается до 35 % рабочего времени обслуживания животных. Правильная организация доения и соблюдение гигиенических требований наряду с кормлением и способом содержания оказывают существенное влияние не только на молочную продуктивность и качество молока, но и на предотвращение заболеваний вымени [1, 2, 3].

В современных условиях содержания у высокопродуктивных молочных коров достаточно часто встречается проблема нарушения белкового обмена, что может являться причиной снижения молочной продуктивности, показателей воспроизводства, возникновения различных заболеваний и, как следствие, раннего выбытия животного. В последнее время для своевременного выявления таких нарушений рекомендуется контролировать содержание азота мочевины в крови (АМК) или молоке (АММ) коров. Определение уровня АММ дает возможность оценить сбалансированность рационов в части энерго-протеинового соотношения, сделать рацион кормления выгодным и безопасным [4].

Мочевина (карбамид) образуется в организме животного из аммиака при дезаминировании аминокислот и является основным источником энергетического метаболизма белков и конечным продуктом его азотистого обмена [5, 6]. Содержание мочевины в молоке в значительной степени зависит от зоотехнических факторов: месяца лактации, кормового рациона, сезона года, здоровья животного [5]. Оптимальное содержание мочевины в молоке, по данным зарубежных лабораторий, использующих инфракрасную спектрометрию, составляет 20-25 мг/100 мл. Уровень мочевины более 30-35 мг/100 мл указывает на избыток азота (белка) в рубце, а ниже 15 мг/100 мл обычно свидетельствует о его дефиците [7, 8, 9, 10]. В таблице 1 приведена шкала для оценки состояния обмена веществ у дойных коров по содержанию мочевины в молоке коров.

При избытке белка в кормовом рационе животное тратит больше энергии на его переработку, чем на образование молока, а при недостаточном содержании количество молока уменьшается, концентрация белка снижается. Это подтверждает необходимость определения мочевины в молоке с учетом зоотехнических факторов, состава

## 1. Шкала для оценки состояния обмена веществ у дойных коров по содержанию мочевины в молоке [6]

Обмен веществ	Содержание мочевины в молоке, мг/100 мл
Низкий	<15
Оптимальный	20-25
Допустимый	26-30
Удовлетворительный	31-35
Субклинический	36-40
Клинический	>41

кормовых рационов и здоровья животных [5].

Концентрация мочевины в молоке влияет на технологические свойства молока, снижение его кислотности, продолжительность сычужного свертывания, подавление кислотообразующей активности заквасок молочнокислых бактерий при сквашивании. При увеличении содержания мочевины отмечается повышение термоустойчивости молока [5, 11].

Исходя из этого, целью исследований стало оценить уровень концентрации мочевины в молоке в зависимости от условий содержания и технологий доения коров черно-пестрой породы.

**Условия, материалы и методы.** Исследования проводили в течение года на базе АО «Племзавод Родина» Вологодского района, специализирующегося по разведению черно-пестрой породы крупного рогатого скота, где используются два способа содержания (привязный, беспривязный) и три технологии доения коров (молокопровод, доильный зал, робот).

Отбор проб молока коров черно-пестрой породы в количестве  $n=5822$  проводили с учетом способа содержания

и технологии доения в соответствии с ежемесячным графиком контрольных доек коров и тестировали на инфракрасном спектрометре «Комби-Фосс».

По данным ежемесячных контрольных доек коров сформирована исследовательская база количественных и качественных показателей молока, обработка проводилась с использованием программы «Microsoft Excel».

**Результаты и обсуждение.** В соответствии с задачей исследований данные базы по количественным и качественным показателям молока распределены по сезонам года и выявлена высокая положительная взаимосвязь с учетом способа содержания и технологии доения (рис. 1, 2)

Следует отметить, что летний период при всех способах содержания и технологиях доения характеризуется высокой продуктивностью коров от 26,1 до - 29,0 кг молока и оптимальным содержанием мочевины в молоке 22-33 мг/100 мл.

В осенний и зимний период наблюдается снижение удоев (23,5-25,4 кг) (21,5-24,4 кг) соответственно, при этом содержание мочевины в молоке увеличивается и достигает осенью 31-36 мг/100 мл, а зимой 40-48 мг/100 мл. Весной, за исключением технологии доения в доильном зале, у коров происходит рост продуктивности до 22,8-26,6 кг молока. При доении роботом (беспривязное содержание) продуктивность коров в весенний и летний периоды по сравнению с доильным залом выше на 2,5 и 2,7 кг молока, доением в молокопровод на 3,8 и 2,9 кг молока соответственно.

В отличие от других технологий, роботизированное доение характеризуется более резким снижением продуктивности в осенний период на 5,5 кг молока и составляет 23,5 кг, что уступает удою в доильном зале на 1,9 кг, молокопроводе - 1,1 кг молока.

Доение в молокопровод на фоне других технологий в зимний и весенний период характеризуется более низкой

продуктивностью 21,5 кг, 22,8 кг молока, оно уступает удою в доильном зале на 2,9 кг (зимой) и на роботах - 3,8 кг молока (весной).

Более равномерной продуктивностью на протяжении всего года отличается технология доения в доильном зале (беспривязное содержание) (рис. 1).

По содержанию мочевины в молоке коров, в соответствии со значениями шкалы оценки состояния обмена веществ у дойных коров, оптимальное значение 22 мг/100 мл выявлено в летний период при доении в молокопровод (привязное содержание) и доильном зале (беспривязное содержание). Повышенное содержание мочевины 48 мг/100 мл отмечается в весенне-зимний период при доении роботом (беспривязное содержание) и

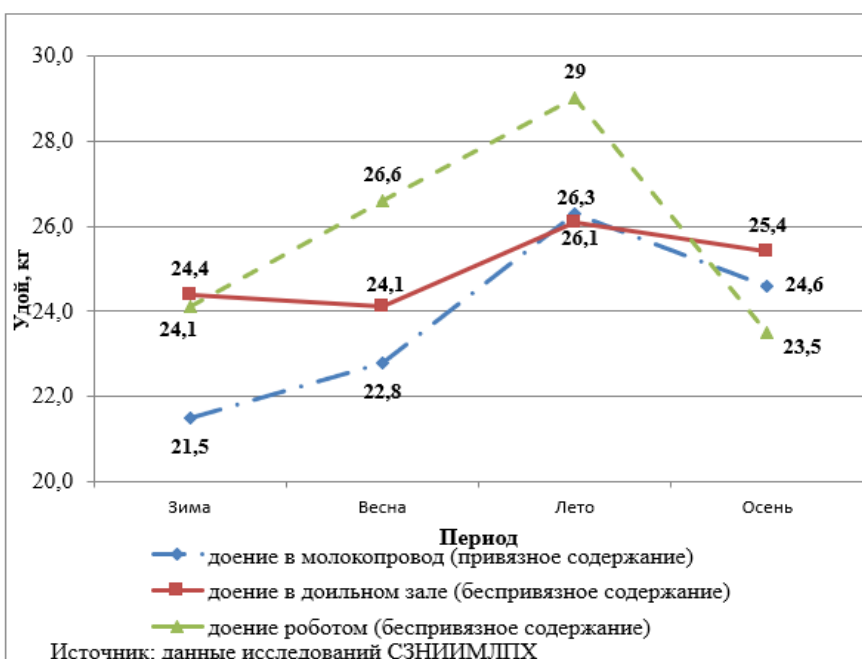
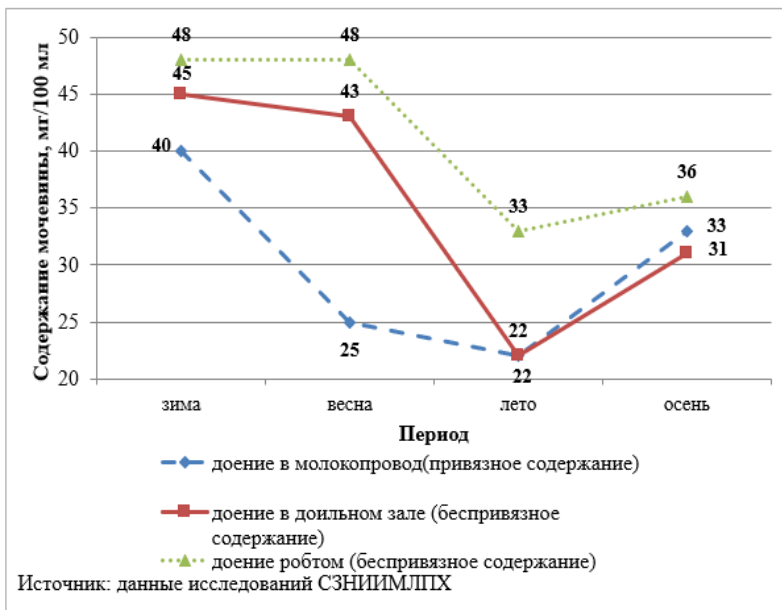


Рис. 1. Влияние сезона года на удои коров при различных способах содержания и технологиях доения



**Рис. 2.** Влияние сезона года на содержание мочевины при различных способах содержания и технологий доения

43, 45 мг/100 мл в доильном зале, что превышает допустимое значение на 18, 13 и 15 мг/100 мл соответственно. При доении в молокопровод (привязное содержание) уровень мочевины в зимний период составил 40 мг/100 мл, что выше допустимого значения на 10 мг/100 мл. Близкое к допустимому содержание мочевины в молоке (31 мг/100 мл) установлено в осенний период при беспривязном содержании, доении в доильном зале и привязном содержании (33 мг/100 мл) доении в молокопровод. Незначительное увеличение допустимого значения на 3 мг/100 мл выявлено в летнем молоке коров при доении роботом (беспривязное содержание), а в осенний период на 6 мг/100 мл при этой же технологии доения (рис. 2).

#### Литература.

1. Хазанов Е.Е., Гордеев В.В., Хазанов В.Е. Модернизация молочных ферм. С-Пб.: ГНУ СЗНИИМЭСХ Россельхозакадемии. 2008. 380 с.
2. Тяпугин Е.А. и др. Сравнительный анализ продуктивности и качества молока высокопродуктивных коров чернопестрой породы при различных технологиях доения на современных комплексах // Зоотехния. 2014. № 3. С. 14-15.
3. Донник И.М., Лоретц О.Г. Влияние технологии доения на молочную продуктивность и качество молока коров // Аграрный вестник Урала. 2014. № 12. С. 13-16.
4. Зачем нужно делать анализ мочевины в молоке? // IA DairyNews: ежедн.интернет-изд., 2014. URL: <http://www.dairynews.ru/dairyfarm/zachem-nuzhno-delat-analiz-mocheviny-v-moloke.html>
5. Шидловская В.П., Юрова Е.А. К вопросу о содержании мочевины в молоке и методы ее определения // Молочная промышленность. 2012. № 4. С. 42-44.
6. Хромов В.А., Кайдулина А.А. Определение мочевины в молоке // Молочная промышленность. 2006. № 11. С. 33.
7. Букаров Н.Г., Кисель Е.Е., Белякова А.Н. Оценка состояния обмена веществ дойных коров по составу молока // Молочное и мясное скотоводство. 2015. № 4. С. 16-18.
8. Белякова А.Н., Богданова Т.В., Букаров Н.Г. Мониторинг состава молока при контрольном доении коров // Молочное и мясное скотоводство. 2014. № 2. С. 8-9.
9. Букаров Н.Г., Кисель Е.Е. Организация централизованного контроля содержания мочевины и кетоновых тел в молоке коров // «Повышение конкурентоспособности животноводства и задачи кадрового обеспечения: матер. Междунар. науч.-практич. конф. Быково, РАМЖ. 2013. С. 97-103.
10. Ferguson J. D. Milk urea nitrogen. URL: <http://Research.vet.upenn.edu/tabid/1596/Default.aspx>.
11. Сереброва И.С., Углин В.К., Никуфоров В.Е. Производство и качество молока при различных технологиях доения и способах содержания // Farm Animals. 2016. №2. С. 43-47.

**Выводы.** По результатам исследований установлено влияние сезона года на количественные и качественные показатели сырого молока, полученные при беспривязном и привязном способе содержания и трех технологиях доения (молокопровод, доильный зал и робот) в АО «Племзавод Родина». Наибольшая продуктивность коров прослеживалась в летние месяцы при роботизированной технологии доения. В зимний период максимальная продуктивность выявлена у коров при доении в доильном зале (беспривязное содержание). В осенне-весенний периоды продуктивность коров находится практически на одном уровне при всех технологиях доения и способах содержания.

Содержание мочевины в молоке коров изменяется сезонно: увеличивается в зимний период от 40 до 48 мг/100 мл, когда самая низкая продуктивность 21,5-24,4 кг молока и снижается в летний (от 22 до 33 мг/100 мл) при наибольшей продуктивности 26,1-29,0 кг молока, что связано, прежде всего, с кормлением животных. Оптимальное содержание мочевины в молоке при наибольшей продуктивности свидетельствует о сбалансированности рационов в данный период.

Следовательно, постоянный контроль мочевины в молоке позволит своевременно проводить корректировку рационов кормления, устранять нарушения обмена веществ у животных и получать молоко высокого качества при всех технологиях доения и способах содержания. Рекомендуется проводить определение качественных показателей молока в селекционных лабораториях в рамках графика контрольных доек для получения наиболее достоверных результатов.

**SEASON INFLUENCE ON PRODUCTIVITY AND CALUREA LEVEL IN MILK OF  
BLACK-AND-WHITE BREED COWS WITH DIVERSE HOUSING METHODS AND MILKING TECHNOLOGIES**

**N.I. Abramov, I.S. Serebrova, D.A. Ivanova**

*North-West research Institute of Dairy and Grassland Management – a separate unit of Federal State Budgetary Research Institute «Vologda Scientific Center of the Russian Academy of Sciences» ul. Gorkogo 56A, Vologda, Vologda oblast, 160014, Russia*

**Abstract.** Results of researches of a season influence on milk yield and calurea level in milk of cows are presented in this article. Various technologies of milking (milk line, milking hall, robot), fastened and free ways of housing cows were considered. Researches took place in a stud farm Rodina Vologda district. Maximal efficiency could be observed in summer with robotic technology of milking. In comparison with milking hall it was higher at 2.5 and 2.7 kg of milk, and in comparison with milk line at 3.8 and 2.9 kg. In autumn and summer the efficiency of cows was lower. It was practically at the same level by all technologies of milking and ways of housing. Calurea content in milk changed seasonally. In winter it increased from 40 to 48 mg/100 ml. The efficiency of milk was at the lowest level about 21.5-24.4 kg of milk. Decrease of calurea was observed in summer (from 22 to 33 mg/ 100 ml) at the best efficiency about 26.1-29.0 kg of milk. First of all it depended on balanced diet at that period. Constant control of calurea of milk allows to correct diet in time, to eliminate disturbance in metabolism and to get milk of high quality by all technologies of milking and housing methods. It was recommended to control milk quality at selected laboratories within plan of control milking to obtain more reliable results.

**Keywords:** calurea, housing methods, milking technology, season, efficiency.

**Author details:** N.I. Abramov, Candidate of Sciences (agriculture), leading research fellow (e-mail: moloka07@mail.ru), I.S. Serebrova, senior research fellow, D.A. Ivanova, junior research fellow.

**For citation:** Abramov N.I., Serebrova I.S., Ivanova D.A. Season influence on productivity and calurea level in milk of black-and-white breed cows with diverse housing methods and milking technologies // Vladimir agricolist. 2018. №3. P. 36-39.

## **Презентация изданий Верхневолжского ФАНЦ**

**ОКОРКОВ В.В., ОКОРКОВА Л.А., ФЕНОВА О.А.**

**УДОБРЕНИЯ И ТРЕНДЫ В ПЛОДОРОДИИ СЕРЫХ ЛЕСНЫХ ПОЧВ**

**ВЕРХНЕВОЛЖЬЯ/ ФГБНУ «Верхневолжский ФАНЦ». Иваново: ПресСто, 2018. 228с.**

**ISBN 978-5-6041677-1-7**

Основываясь на многолетних исследованиях и большом объеме экспериментального материала, в издании описана эффективность различных систем удобрения в севооборотах, оценка их влияния на изменение агрохимических и физико-химических свойств серых лесных почв Верхневолжья. Разработаны экологически безопасные и экономически эффективные приемы применения удобрений и мелиорантов.

Книга предназначена для научных работников, сельхозпроизводителей различных форм собственности и экономического состояния. Материалы могут быть использованы для учебных целей в высших и средних учебных заведениях сельскохозяйственного профиля по направлениям «Агрохимия» и «Агроэкология».

## ОЦЕНКА ГОЛШТИНСКИХ БЫКОВ ПО КОМПЛЕКСУ ПРИЗНАКОВ ИХ ДОЧЕРЕЙ

З.С. САНОВА, кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник (e-mail: sanova.zoya@yandex.ru)

Калужский НИИСХ, ул. Центральная д. 2, с. Калужская опытная сельскохозяйственная станция, Перемышльский р-н, Калужская обл., 249142, Российская Федерация

**Резюме.** Генетическое улучшение животных возможно только при выборе быков, имеющих высокую племенную ценность, оцененных по качеству потомства, поскольку интенсивность селекции всегда зависит от доли популяции, оставляемой в качестве родителей будущего поколения. В целях научных исследований проведена оценка голштинских коров по признакам продуктивности и параметрам воспроизводства как индивидуально особей, так и в разрезе их генеалогических групп в племенном репродукторе ОАО Агрофирма «Детчинское» Калужской области. Приведены показатели использования отдельных быков-производителей по молочной продуктивности и воспроизводительным качествам их дочерей. В результате корреляционного анализа данных с уровнем удоя от 4000 до 12000 кг получена математическая зависимость между индивидуально-групповыми значениями параметров воспроизводительной функции и молочной продуктивности коров. Установлено, что коэффициент корреляции ( $r$ ) между жиром и белком оказался не стандартным и составил в среднем +0,188. Это означает, что, отбирая животных с высоким содержанием в молоке белка, только в 20 % случаях у отбираемых коров будет и повышенный жир. Отмечено, возраст первого осеменения и живая масса животных при 1-ом осеменении, достаточно близки к стандартным показателям, характерным для данной породы 14-15 месяцев и 370-380 кг соответственно. Продуктивность первотелок линии Вис Бэк Айдиал 933122 превосходила в среднем по стаду первотелок на 99 кг молока, а по второй лактации коровы Р.Соверинг 198998 превосходили продуктивность других линий на 135 кг молока. Выявлены лучшие быки по молочной продуктивности свыше 10000 кг молока Калифорно-М, W.Topshot-Et, Эвент-М и Дипенхок Файтер) и коротким сервис-периодом (123 дн.) J.L.Winston. Выявленные индивидуальные особи и генеалогические группы с высокими продуктивными показателями будут рекомендованы для дальнейшей селекционно-племенной работы.

**Ключевые слова:** порода, молочная продуктивность, воспроизводительные способности, линии, быки-производители.

**Для цитирования:** Санова З.С. Оценка голштинских быков по комплексу признаков их дочерей // Владимирский земледelec. 2018. №3. С. 40-44.

Эффективность разведения сельскохозяйственных животных во многом определяется их продуктивностью, а потенциал последней формируется селекционной работой. Генетическое улучшение животных возможно только при выборе быков, имеющих высокую племенную ценность, оцененных по качеству потомства, поскольку интенсивность селекции всегда зависит от доли популяции, оставляемой в качестве родителей будущего поколения.

Первым и основным критерием отбора быка-производителя для использования его на маточном поголовье хозяйства служат результаты оценки по каче-

ству потомства, позволяющие судить о его генотипе. Дочери уникальных быков канадской и американской селекции обладают прекрасным молочным темпераментом, высокой молочной продуктивностью, большим здоровым выменем, высоким содержанием жира и протеина в молоке [1, 2, 3]. По сообщению Ж.Г. Логинова [4, 5] трудно назвать страну с развитым молочным скотоводством, где бы не использовали этих быков. В Калужской области удельный вес чистопородных коров голштинской породы в 2016 г. составил 27,4 % [6].

Цель исследования – оценка голштинских быков-производителей по молочной продуктивности и воспроизводительным качествам их дочерей.

**Условия, материалы и методы.** Исследовательскую работу проводили в племенном репродукторе ОАО Агрофирма «Детчинское» Калужской области. Стадо племенного репродуктора сформировано из импортных животных голштинской породы, завезенных из Венгрии, США и Дании. Высокопродуктивные животные из Америки были выбраны по молочной продуктивности, а из Дании – по показателям жира белка и высокой продолжительности жизни.

Информацию базы данных по коровам и сведения по селекционно-племенной работе обрабатывали биометрически в программе Excel.

В стаде разводят коров-дочерей более 170 быков-производителей, относящихся к трем линиям: Вис Бэк Айдиал – 57-59 %, Монвик Чифтейн – 5-9 %, Рефлекшн Соверинг – 34-35 %. В единичных случаях встречаются животные, принадлежащие линии Пабст Говернер. Поскольку в оцениваемые группы попадает небольшое количество голов, имеются технические трудности при оценке генетических факторов. В анализируемой базе данных содержится информация о последней законченной лактации (ПЗЛ) по 686 головам. Оценку производили по всем показателям, внесенным в базу, поэтому количество дочерей ( $n$ ) указано по признакам с максимальной информацией (табл. 1).

Для более глубокого понимания процесса наследования продуктивных качеств животных в стаде был сделан анализ продуктивности дочерей в зависимости от происхождения отцов.

**Результаты и обсуждение.** Продуктивность коров, как и другие хозяйственно-полезные качества, во многом определяются генетическим фактором, который, в свою очередь, зависит от генотипа животных. В стаде стабильно поддерживается генеалогическая структура, которая не имеет принципиальных отличий между первотелками и полновозрастными коровами. Различия в показателях продуктивности начинают проявляться уже при анализе линейной принадлежности



## 1. Структура коров в зависимости от молочной продуктивности

Линия	Первотелки				Коровы со 2-ой и выше ПЗЛ			
	всего		лучшие		всего		лучшие	
	голов	%	голов	%	голов	%	голов	%
Вис Бэк Айдиал	124	59,3	59	62,1	270	56,6	78	58,6
Монтвик Чифтейн	11	5,3	3	3,2	45	9,4	7	5,3
Рефлекшн Соверинг	74	35,4	32	33,7	160	33,6	48	36,1
n	209		95		477		133	

## 2. Молочная продуктивность и признаки воспроизводства коров в зависимости от линейной принадлежности

Линия отца	Удой, кг			Жир		Белок		К уст. лакт. %	Дой-ные дни	Сухостой, дни	Сервис-период, дни	1-ое осеменение	
	за 100 дней	за 200 дней	за 305 дней	%	кг	%	кг					возраст, мес.	ж. масса, кг
первотелки													
Вис Бэк Айдиал	3226	6809	10241	3,61	370	3,23	330	113	431	59	246	13,6	382
Монтвик Чифтейн	2859	6055	9391	3,59	337	3,22	303	112	473	76	254	16,1	398
Рефлекшн Соверинг	3245	6758	10116	3,61	365	3,23	326	109	433	53	237	13,2	375
В среднем:	3110	6540	9916	3,60	357	3,23	320	111	445	63	246	14,3	385
коровы с ПЗЛ 2 и выше													
Вис Бэк Айдиал	3488	7008	10024	3,62	363	3,22	323	110	373	56	163	14,4	395
Монтвик Чифтейн	3558	7214	10382	3,60	373	3,22	334	108	397	58	190	15,2	401
Рефлекшн Соверинг	3441	6955	10033	3,63	364	3,22	323	109	397	58	195	14,8	407
В среднем:	3496	7059	10147	3,62	367	3,22	327	109	389	57	183	14,8	401

коров (табл. 2).

Среди первотелок лучшими по удою за 305 дней лактации (10241 кг) и оптимальным сухостойным периодом (59 дней) были коровы линии Вис Бэк Айдиал. Лучшие по раздаиванию за первые 100 дней лактации (3245 кг), с низким коэффициентом устойчивости лактации (109 %), ранним возрастом 1-го осеменения (13,2 месяца) и оптимальной живой массой к 1-му осеменению (375 кг) были коровы линии Рефлекшн Соверинг.

Среди коров со 2 ПЗЛ и выше лучшими по удою за первые 100 дней лактации (3558 кг) и за 305 дней лактации (10382 кг), с оптимальным сухостойным периодом (58 дней), но с низким коэффициентом лактации (108 %) оказались коровы линии Монтвик Чифтейн. Оптимальный сухостойный период (58 дней) отмечен и у коров линии Рефлекшн Соверинг. Самый короткий сервис-период (163 дня), наиболее ранний возраст 1-го осеменения (14,4 мес.) и оптимальная живая масса к 1-му осеменению (395 кг) были у коров линии Вис Бэк Айдиал.

По процентному содержанию жира и белка разли-

чий в стаде не выявлено.

Величины показателей хозяйственно-полезных признаков коров в зависимости от быка-производителя имели достаточно широкий разброс. Не отмечено преимущества дочерей какого-либо одного быка по всем показателям (табл. 3).

Наивысший удои (свыше 10500 кг молока) показали дочери быков Калифорно-М (11198 кг), W. Topshot-Et (10867 кг), Эвент-М (10748 кг) и Дипенхоек Файтер (10597 кг), а наиболее низкие удои (ниже 9900 кг) были у дочерей Сотти-М (9883 кг), Блистер-М (9702 кг) и Долман (9499 кг).

Процентное содержание жира в молоке было лучшим у дочерей Bomaz Patch -Et – 3,63 % и W. Topshot-Et, Альта Тома, J. L. Winston, Долман – 3,62 %, а жирномолочность 3,56 % показали дочери Эвент-М и X. Руффиана. Однако, несмотря на то, что процент жира в молоке у лучших коров достигал 3,62-3,64 %, это ниже стандарта породы (3,7 %).

Содержание белка в молоке колебалось незначительно (3,21-3,24 %). В связи с этим трудно выделить

## 3. Молочная продуктивность и хозяйственно-полезные признаки дочерей в зависимости от быка-производителя

Кличка отца	n	Удой, кг			Жир		Белок		К уст. лакт. %	Сухостой, дни	Сервис период, дни	Дойные дни
		за 100 дней	за 200 дней	за 305 дней	%	кг	%	кг				
J.L. Winston	12	3552	7016	10028	3,62	363	3,24	325	112	55	123	338
W. Topshot-Et	12	3516	7376	10867	3,62	393	3,24	352	118	53	180	393
Дипенхоек Фай-Тер	19	3376	6988	10597	3,61	383	3,22	342	112	49	162	349
Долман	21	3164	6491	9499	3,62	343	3,23	307	106	50	160	333
Калифорно-М	14	3801	7714	11198	3,60	403	3,22	360	ПО	47	224	400
Крулл Эден	18	3469	6891	9922	3,60	357	3,22	320	106	55	140	353
Озон	48	3278	6914	10199	3,60	367	3,23	329	119	55	186	381
Ософайн	18	3292	6949	10476	3,61	378	3,23	338	114	45	195	365
Сотти-М	16	3421	6952	9883	3,58	354	3,21	317	108	66	172	378
С-Хейвн Омар	12	3373	6956	10131	3,61	366	3,23	327	107	50	167	334
Vomaz Patch Et	11	3339	6876	9906	3,63	359	3,24	321	120	51	162	356
Альта Тома	20	3390	6976	10298	3,62	373	3,23	333	103	30	181	360
Баскей Пилот	15	3453	6948	10005	3,59	359	3,22	322	106	59	210	378
Блистер-М	12	3233	6700	9702	3,59	348	3,21	311	108	77	275	432
Нетворт	18	3251	6735	10099	3,61	364	3,22	326	112	55	185	372
Х.Руффинан	10	3383	7062	10237	3,56	365	3,21	329	118	55	237	445
Цезарь Альта	18	3177	6716	9969	3,61	360	3,23	322	112	50	168	371
Манор 3 Малво	22	3260	6833	10045	3,58	360	3,22	324	111	57	191	397
Эвент-М	15	3608	7341	10748	3,56	383	3,21	345	ПО	69	224	428
Другие	341	3426	6914	9990	3,64	363	3,22	322	108	58	202	408

лучших или худших дочерей различных быков. Установлено, что коэффициент корреляции (r) между жиром и белком составил в среднем +0,188. Это означает, что, отбирая животных с высоким содержанием в молоке белка, только в 20 % случаях у отбираемых коров будет и повышенный жир.

Лучшие показатели содержания жира и белка (кг) в абсолютном большинстве случаев показывали коровы с лучшим удоем, что подтверждается корреляционным анализом – +0,991 и +0,998 соответственно.

Корреляция между удоем за 305 дней лактации и удоем за первые 100 и 200 дней лактации в скотоводстве – величина высокоположительная, превышающая значения +0,85 и +0,95 соответственно. В анализируемом стаде она была равна +0,70 и +0,90 соответственно. Однако эти значения заметно ниже физиологической нормы. Поэтому при ранжировании по этим показателям дочери одного и того же быка иногда занимали достаточно далекие места. Например, дочери быка Д. Файтер занимали 4-ое место по итоговому удою, 10-ое – по удою за первые 100 дней лактации и 6-ое – по удою за первые 200 дней лактации. Дочери быка J.L. Winston, наоборот, по удою за 305 дней занимали 12-ое место, за 100 дней – 3-е, за 200 дней – 5-е (табл. 4).

Возраст 1-го осеменения у большинства коров был близок к оптимальному для этой породы – 14-15 мес. и составил 12-15 мес., и лишь у дочерей Блистер-М и Эвент-М был равен в среднем 16,0 и 16,1 мес. соответственно.

Дочери быков Альта Тома, Долмана, Нетворта, Цезаря Альта, Ософайна, Д. Файтера к 1-му осеменению набирали в среднем идеальный вес (370-380 кг), у остальных коров он был выше.

Продолжительность стандартного сухостойного периода равна 45-60 дням. У большинства коров она соответствовал указанному интервалу. И только у дочерей быков Сотти-М, Эвент-М, Блистер-М сухостойный период превышал 60 дней и составил в среднем 66, 69 и 77 дней соответственно.

Стандартный сервис-период для молочных коров должен колебаться в пределах 2,5-4 мес. (80-120 дней). Самый короткий сервис-период (123 дней) был у дочерей J.L. Winston. У остальных коров он превышал 140 дней, а у дочерей Баскей Пилот, Калифорно-М, Эвент-М, Х. Руффинан – 200 дней.

**Выводы.** При отборе быков-производителей необходимо учитывать преимущества в передаче основных хозяйственно-полезных признаков и воспроизводительных качеств их дочерей. Среди быков линий

## 4. Ранжирование\* дочерей по хозяйственно-полезным признакам

Кличка отца	Ранг												среднее
	удой, кг 305 дн.	жир		белок		удой, кг		К устой- чивости лактации	сухо- стой, дн.	сервис пери- од, дн.	1-ое осеменен.		
		%	кг	%	кг	100 дн.	200 дн.				возраст, мес.	ж.м., кг	
Калифорно-М	1	4	1	3	1	1	1	9	9	17	11	8	5,4
W. Topshot-Et	2	2	2	1	2	4	2	17	4	9	6	н/д	4,8
Эвент-М	3	7	3	4	3	2	3	8	6	16	17	9	6,5
Д. Файтер	4	3	4	3	4	10	6	13	8	5	3	1	6,2
Ософайн	5	3	5	2	5	13	10	15	10	14	4	1	7,6
Альта Тома	6	2	6	2	6	8	7	1	11	10	3	1	5,8
Х. Руффьян	7	7	9	4	7	9	4	16	3	18	12	5	7,8
Озон	8	4	7	2	8	14	12	18	3	12	9	7	8,5
С-Хейвн Омар	9	3	8	2	9	11	8	5	7	6	8	4	7,5
Нетворт	10	3	10	3	10	16	16	12	3	11	5	1	8,5
Манор 3	11	6	12	3	12	15	15	10	2	13	14	3	9,3
J.L. Winston	12	2	11	1	11	3	5	14	3	1	7	н/д	7,3
Баскей Пилот	13	5	14	3	13	6	11	4	1	15	15	6	8,8
Цезарь Альта	14	3	13	2	14	18	17	11	7	7	2	1	9,2
Крулл Эден	15	4	16	3	16	5	13	3	3	2	13	5	8,7
Bomaz Patch	16	1	15	1	15	12	14	19	5	4	6	н/д	10,2
Сотти-М	17	6	17	4	17	7	9	7	4	8	10	2	8,9
Блистер-М	18	5	18	4	18	17	18	6	10	19	16	9	12,3
Долман	19	2	19	2	19	19	19	2	6	3	1	1	10,1

\* - первый ранг - лучшие коровы, последний ранг - худшие

Вис Бэк Айдиал, Монтвик Чифтейн, Рефлекшн Соверинг лучшими по удою дочерей были Калифорно-М (11198 кг), W. Topshot-Et (10867 кг), Эвент-М (10748 кг) и Дипенхоек Файтер (10597 кг), по воспроизводитель-

ным способностям – J. L. Winston с самым коротким сервис-периодом (123 дней). Рекомендуем использовать их для подбора в хозяйствах.

**Литература.**

1. Мазуров В.Н., Санова З.С. Использование электронной базы данных для оценки воспроизводительных качеств коров // Уральский научный вестник. Казахстан. 2016. Т. 9. № 2. С. 8–13.
2. Санова З.С., Федосеева Н.А. Комплексная оценка потомства быков холмогорской породы // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2017. № 1. С. 47.
3. Порода как гарант эффективного молочного производства в скотоводстве Калужской области / Н.Е. Федосеева, З.С. Санова, Н.И. Иванова и др. // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2016. № 2. С. 70–76.
4. Логинов Ж.Г. Голштинский скот и методы его совершенствования // Зоотехния. 1996. № 8. С. 6–10.
5. Сивкин Н.В., Стрекозов Н.И., Чинаров В.Н. Молочные породы крупного рогатого скота: племенные ресурсы // Молочная промышленность. 2011. № 6. С. 28–30.
6. Племенная работа в животноводстве Калужской области (2016 г.): сборник / Л.С. Громов, В.Н. Мазуров, З.С. Санова и др. // Калуга. 2017. 67 с.
7. The influence of some environmental factors and age on semen production of fleckvieh bulls / Violeta Igna, etc. // Lucrari Stiintifice Medicina Veterinara. 2010. Vol. XLIII (2). Timisoara. Pp. 57–61.

ASSESSMENT OF HOLSTEIN BULLS AT THEIR DAUGHTERS' COMPLEX OF CHARACTERISTICS

Z.S. Sanova

Kaluga Agricultural Research Institute, ul. Tsentralnaya 2, Kaluga experimental husbandry farm, Peremyshkij pajon, Kaluga oblast, 249142, Russia

**Abstract.** Genetic improvement of animal stock is possible only by choosing bulls with high breeding value. They are usually assessed at quality of get because breeding intention is always depend on animal unit, which will reproduce get. Holstein bulls were assessed at production character and breeding specification both an animal unit and research groups in Kaluga oblast research pedigree breeding unit OAO Agro farm Datchinskoye. There are given data of use some stud-bull aimed to research their daughters' lactation performance and breeding capacity. During correlation analysis of data of milk yield from 4000 to 12000 kg was determinate a dependence between individual and group characteristics of breeding function and ability of milk production of cows. The correlation coefficient between fat and protein was irregular and was about +0.188. It means that in 20 % of all cases cows will have higher average of fat, if they also have high protein content of milk. It was noted, that first breeding and body weight during 1st fecundation were quite close to standard, which was typical for this breed, when animals were 14-15 month and 370-380 kg. Fecundity of first-calf heifer Vis Bek Aidal 933122 had precedence over animal stock in 99 kg of milk. Second lactation cows R.Severing 198998 had precedence over other breeds in 135 kg. The best milk producing ability over 10000 kg of milk had Kaliforno-M, W.Topshot-Et, Event-M, Dipenkhoek Faiter and J.L. Wilson with a short service period (123 days). Individual and genealogical groups will be recommended for further selection.

**Keywords:** breed, milk producing, breeding capacity, breed lines, stud-bull

**Author details:** Z.S. Sanova, Candidate of Sciences (agriculture), leading research fellow (e-mail: sanova.zoya@mail.ru)

**For citation:** Sanova Z.S. Assessment of Holstein bulls at their daughters' complex of characteristics // Vladimir agricultol. 2018. №3. P. 40-44.

УДК 338.43

## СИСТЕМА И МЕХАНИЗМЫ ИННОВАЦИОННО-ИНВЕСТИЦИОННОГО РАЗВИТИЯ РАСТЕНИЕВОДСТВА

А.А. ЕФИМОВА, кандидат экономических наук, доцент, зав. отделом экономики, (e-mail: efimova-alina@mail.ru)

И.П. ВОЙКУ, старший научный сотрудник

Е.В. СТЕПАНОВА, научный сотрудник

Псковский НИИСХ, ул. Мира, д. 1, д. Родина, Псковский р-н, Псковская область, 180559, Российская Федерация

**Резюме.** Решение проблемы низкой применяемости инновационных разработок в сфере сельскохозяйственного производства требует новых подходов к организации управления инновационным процессом. В статье представлена система инноваций, позволяющая путем создания их информационной базы, обеспечения высокой заинтересованности участников отраслевого инновационного процесса ускорить широкомащтабное внедрение научно-технических разработок в отрасль растениеводства региона. Система включает четыре этапа освоения инноваций. Она позволяет расширить доступность сельхозтоваропроизводителей к информации по эффективным научным достижениям, сократить затраты на внедрение, формировать мышление представителей властных структур о необходимости внедрения инновационных достижений. Инновационный путь развития особенно на первых этапах требует дополнительных инвестиций. Авторами проведена оценка инвестиций в растениеводство, факторный анализ которых за 2015-2016 гг. показал, что их рост в оборотные средства дает большую отдачу, чем погектарные выплаты на посевную площадь. По результатам анкетного опроса руководителей и специалистов сельхозпредприятий, выявлены проблемы субсидирования, разработаны предложения по совершенствованию механизма их предоставления. Меры включают расширение направлений несвязанной господдержки в рамках «зеленой корзины» ВТО. Предлагается перейти на конкурсную систему предоставления субсидий, для чего разработать комплект

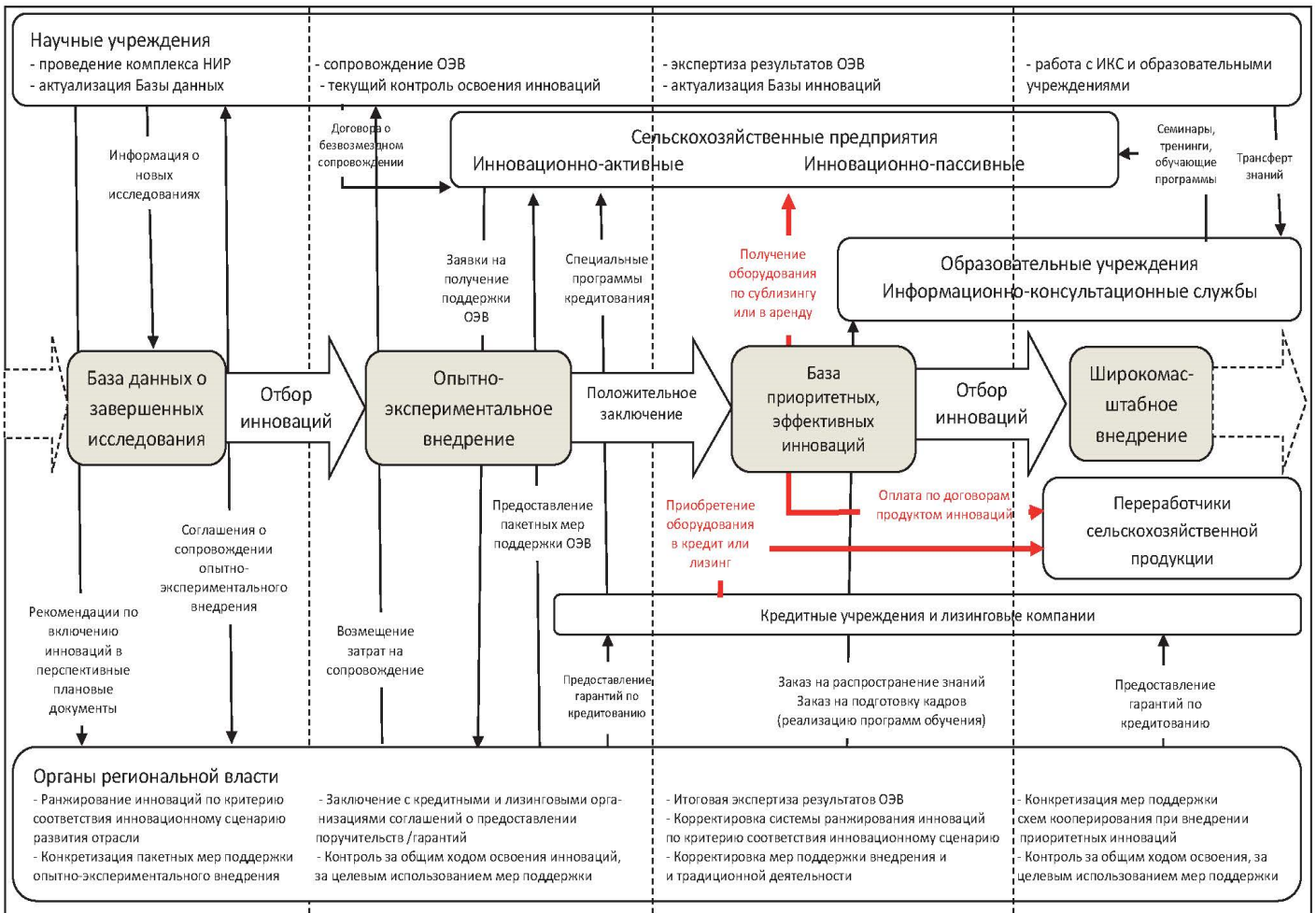
документации и методику расчета результативности субсидирования в растениеводстве. Целесообразно предоставлять сельхозпредприятиям субсидии на погашение части затрат по: разработке и внедрению инновационных технологий, включающих приобретение и модернизацию техники и оборудования; аренде недвижимого имущества; использованию уникального оборудования; участию в выставочно-ярмарочных мероприятиях; повышению квалификации кадров; сертификации сельскохозяйственной продукции.

**Ключевые слова:** инновации, растениеводство, система, инвестиции, механизм, Псковская область.

**Для цитирования:** Ефимова А.А., Войку И.П., Степанова Е.В. Система и механизмы инновационно-инвестиционного развития растениеводства // Владимирский земледелец. 2018. №3. С. 44-48.

Цель освоения инноваций в сельском хозяйстве — увеличение объема и уровня применяемых знаний, количества и качества используемых новой техники, технологий, новых материалов, новых сортов, пород животных, новых форм организации и управления — пока не достижимы [1, 2]. Недостаточное освоение инноваций сельскохозяйственными предприятиями обусловлено низкой рентабельностью производства, значительным отставанием от европейских стран размеров государственной поддержки, невосприимчивостью отдельных руководителей малых и средних организаций к научно-техническим достижениям.

Переход на инновационный путь развития вызывает необходимость системного подхода. Система освоения инноваций должна охватывать



**Рис. 1.** Система освоения инноваций  
 все этапы — от выявления потребности в научных исследованиях до широкомасштабного их внедрения. Кроме того, она должна объединить усилия участников инновационного процесса — органов управления отрасли, науку, образовательные учреждения и внедренческие формирования, финансовые структуры, сельскохозяйственные и перерабатывающие предприятия. Формирование подобной системы требует реорганизации действующего механизма распространения научно-технических достижений. В качестве наиболее успешной системы освоения представляется вариант с двухэтапным отбором инновационных разработок при использовании подхода распределения государственной поддержки в зависимости от уровня новизны инновации (рис. 1).

Разработанная система включает четыре этапа процесса освоения инноваций [3]:

Этап 1. Формирование базы данных о завершённых исследованиях. Если информация — ключевой ресурс инновационного процесса, то создание и пополнение базы данных об инновациях — условие эффективности системы освоения инноваций. Информация в базе данных должна содержать: наименование инновации, область применения, краткое описание инновации, сведения об эффективности ее применения, информацию о

разработчике или владельце. Конечная цель первого этапа — ранжирование инноваций по критерию соответствия инновационному сценарию развития отрасли в регионе. К моменту завершения этого этапа между органами региональной власти и научными учреждениями должны заключаться соглашения на сопровождение опытно-экспериментального внедрения, где оговариваются условия компенсации затрат на разработку и продвижение инноваций до сельхозтоваропроизводителей за счет бюджетных средств.

Этап 2. Опытно-экспериментальное внедрение в инновационно активных сельскохозяйственных предприятиях, поддерживаемое научными учреждениями и органами власти. На этом этапе такие предприятия должны получить согласие на государственную поддержку со стороны органов власти. Размер поддержки должен определяться рангом инновации: от незначительно улучшающей локальной до радикальной, имеющей общерегиональное значение. Текущий контроль процесса освоения инноваций осуществляет научное учреждение, итоговый контроль — органы власти. В результате принимается решение о целесообразности дальнейшего широкомасштабного внедрения. Информация о инновациях, получивших положительное заключение, направляется в базу



Рис. 2. Предлагаемый механизм субсидирования растениеводства Псковской области данных приоритетных инноваций.

Этап 3. Формирование базы приоритетных инноваций, эффективность которых доказана положительными результатами опытно-экспериментального внедрения. Прежде чем приступить к дальнейшему широкомасштабному внедрению, система освоения инноваций предусматривает совершенствование организационного механизма:

- Формирование кооперационных отношений между финансовыми учреждениями, перерабатывающими и сельскохозяйственными предприятиями, планирующими внедрять те или иные инновации. Кооперационная составляющая должна стать инструментом защиты инновации и критерием увеличения объема государственной поддержки.

- Заключение договоров между органами власти, научными и образовательными учреждениями, информационно-консультационными службами на реализацию специальных программ обучения, проведение семинаров, иных форм тиражирования новых знаний.

- Формирование матрицы распределения объемов государственной поддержки широкомасштабного внедрения инноваций в растениеводстве. Действительно, сельскохозяйственное предприятие, внедряющее новые, но уже апробированные сорта, технику и технологии, средства защиты и удобрения, рискует значительно меньше. Поэтому объем поддержки должен сокращаться одновременно с устареванием научно-технической разработки. Как и для опытно-экспериментального внедрения, отбор инновационных разработок для широкомасштабного внедрения должен осуществляться с учетом прогнозируемых показателей экономической эффективности, ресурсо- и энергосбережения, экологических характеристик.

Этап 4. Ограниченное по времени широкомасштабное внедрение инноваций, завершающееся полной заменой ранее используемых научно-технических разработок. Разработанная система представляет совокупность взаимосвязанных организационных и экономических форм, схем,

мер и методов осуществления инновационной деятельности, обеспечивает продвижение научно-технических достижений. Организационный механизм включает комплектование информационных ресурсов, организацию внедренческой деятельности, экономический - стимулирование и финансирование блоков системы.

Ключевое место в предлагаемой системе принадлежит внедренческому звену — информационно-консультационным службам. Внедрение инноваций невозможно без достаточного объема достоверной информации об объемах внедрения научно-технических достижений и эффективности их использования. Консультанты обладают объективной информацией о реальном состоянии и перспективах сельскохозяйственного и машиностроительного и иных производств, экономического положения и финансовых возможностях производителей и потребителей технологической, либо другой инновационной продукции, владеют методиками информационно-консультационной деятельности и оказания помощи в освоении инновации. Оценить эффективность формирования предлагаемой системы освоения инноваций в отрасли растениеводства региона достаточно сложно. К результатам стоит отнести:

- Система позволит всем участникам инновационных процессов обмениваться необходимой технической, технологической, маркетинговой и прочей информацией, а также оперативно получать ответы на все вопросы. Сократятся непроизводительные и дублирующие затраты на инновационную деятельность.

- Завершенные инновационные разработки станут более доступными для внедренческих структур и сельскохозяйственных производителей как в части возможности получения информации, так и в части обеспечения ее восприятия.

- Система обеспечит формирование информационного пространства в рамках отрасли а, следовательно, сделает процесс освоения инноваций более управляемым.

- Система будет способствовать развитию обратной связи науки с производством, окажет влияние на формирование планов востребованных научных разработок, повысит авторитет науки в производстве, сблизит цели и объединит задачи ученых и сельхозпроизводителей в создании наукоемкого и конкурентоспособного производства.

- Система поможет формировать объективные представления органов власти о потенциале использования инноваций и передового производственного опыта в отрасли. Главным показателем эффективности системы станет рост частоты использования инноваций.

Целью наших исследований было проведение анализа инвестиционной деятельности в растениеводческую отрасль сельского хозяйства Псковской области.

**Результаты и обсуждение.** Инновационный путь развития требует дополнительных инвестиций, особенно на первых этапах. Инвестиции – это финансовые вложения в расширение основных фондов и пополнение оборотных средств, необходимых для хозяйственной деятельности. Основными источниками инвестиций являются собственные средства предприятия, государственные субсидии, заемные средства. В развитие растениеводства региона выделяют субсидии на гектар посевной площади, приобретение элитных семян, семеноводство картофеля и овощей, возмещение части процентной ставки по кредитам [4]. В последние годы наметилась тенденция роста инвестиций в отрасль, поэтому большое значение приобретают вопросы эффективности их использования.

Проведенный нами факторный анализ инвестиций в растениеводство региона за 2015-2016 гг. показал, что их рост в оборотные средства дает большую отдачу, чем погектарные выплаты на посевную площадь [5, 6]. Для получения более объективных оценок эффективности субсидирования в региональном растениеводстве проведено анкетирование руководителей и ведущих специалистов сельскохозяйственных предприятий четырех районов области. Разработанная анкета включала вопросы, разделенные на группы: адресная, характеризующая специализацию сельхозпредприятия, доступность и популярность направлений государственной поддержки; эффективность механизма господдержки и определение наиболее востребованных направлений.

В процессе исследования выявлены слабые стороны субсидирования растениеводства на региональном уровне:

- длительный срок согласования и выплаты субсидий, составляющий не менее 27 рабочих дней, что вынуждает сельскохозяйственное предприятие брать дополнительные кредиты;

- отсутствует конкурсная основа при распределении субсидий, предоставляемых в пределах средств областного бюджета, что снижает прозрачность субсидирования и порождает недоверие к госаппарату;

- основной комплекс мер государственной поддержки растениеводства, осуществляемый в форме погектарных выплат, не обеспечивает достижение задач Государственной программы «Развитие сельского хозяйства Псковской области на 2013 – 2020 гг.» по развитию элитного семеноводства, ежегодному приросту инвестиций не ниже 2,6 %, созданию условий для повышения рентабельности;

¶

- отсутствует четкая методика расчета эффективности субсидирования;
- используемые меры поддержки инвестиционного кредитования направлены в основном на снижение кредитных рисков, а не на воспроизводство фондов.

Предлагается корректировка механизма предоставления субсидий с целью обеспечения прозрачности процедуры (рис. 2).

Рекомендуется перейти на конкурсную основу предоставления субсидий. Для этого разработать комплект документации и методику расчета результативности субсидирования в растениеводстве, не противоречащей нормам «зеленой корзины» ВТО.

Целесообразно планировать результаты и объемы расходования средств по каждому направлению господдержки, что должно быть

закреплено региональным Соглашением на предоставление субсидий, заключенным до начала финансового года. Предлагается также предоставлять сельхозпредприятиям субсидии по погашению части затрат на:

- разработку и внедрение инновационных технологий, включающих приобретение и модернизацию техники и оборудования;
- аренду недвижимого имущества или пользование уникальным оборудованием на конкурсной основе;
- участие в выставочно-ярмарочных мероприятиях;
- обучение и повышение квалификации кадров;
- экспорт инновационной сельскохозяйственной продукции;
- сертификацию.

#### Литература.

1. Развитие инновационной деятельности организаций сельскохозяйственного консультирования: метод. рекомендации. М., 2015. С. 155.
2. Санду И.С., Нечаев В.И., Федоренко В.Ф., Демишкевич Г.М., Рыженкова Н.Е. Формирование инновационной системы АПК: организационно-экономические аспекты. М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2013. 216 с.
3. Ефимова А.А., Войку И.П., Степанова Е.В. Разработка системы освоения инноваций в растениеводстве Псковской области // Известия международной академии аграрного образования. 2015. № 21. С. 5-9.
4. Постановление Администрации Псковской области от 14 февраля 2017г. №68 «О порядке предоставления субсидий из областного бюджета на поддержку растениеводства, <http://cx.pskov.ru>
5. Абсаметова А.М., Байбикова Э.Р., Ошакбаев Д.С. Методологические подходы к оценке эффективности мер государственной поддержки сельского хозяйства на примере международного опыта // Евразийский банк развития – Аналитическое резюме. Алматы, 2015. №2. 61 с.
6. Ефимова А.А., Войку И.П., Степанова Е.В. Субсидирование растениеводства Псковской области: оценка и меры совершенствования // Известия Великолукской ГСХА. 2017. №4(20). С. 62-69.

#### SYSTEM AND WAYS OF INNOVATIVE AND INVESTMENT-DRIVEN DEVELOPMENT OF PLANT SCIENCE

A.A. Efimova, I.P. Voyku, E.V. Stepanova

Pskov Agricultural Research Institute, ul. Mira 1, derevnya Rodina, Pskovkiy rayon, Pskov oblast, 180559, Russia

**Abstract.** Solution of problem of low innovative developments applicability in the sphere of agricultural protection demands new ways to organize management of innovative process. The system of innovations is presented in the article. It insures high interest of branch participants and can accelerate extensive implementation of scientific and technical development in crop production of the region. The system included 4 stages of implementation. It allowed agricultural producers to get more information about affective scientific achievements, to keep implementation costs down and to convince the authorities to implement new scientific achievements. At first an innovative way demanded additional investments. Analyze of investments showed, that in 2015-2016 there was more profit from circulating capital goods, than payments per hectare. According to the results of questionnaire of heads and agricultural specialists subsidizing problems were released, suggestions for improvement of the mechanism were developed. Suggestions included expansion of state support in more directions within “green box” of the World Trade Organization (WTO). It was offered to start a competitive system of granting subsidies, to develop a set of documentation and method to calculate viability of subsidizing of plant science. It is worthy to subsidize some costs of agricultural business: to develop and implement innovation technologies, which include acquisition and modernization of machinery and equipment, to real estate lease, to use unique equipment, to participate in exhibitions and fairs, to manage talent and to certificate agricultural protection.

**Keywords:** innovations, plant science, system, investment, way, Pskov oblast.

**Author details:** A.A. Efimova, Candidate of Sciences (economics), assistant professor, director of economics (e-mail: efimova-alina@mail.ru), I.P. Voyku, senior research fellow (e-mail: voiku-ivan@yandex.ru), E.V. Stepanova, research fellow.

**For citation:** Efimova A.A. Voyku I.P. Stepanova E.V. System and ways of innovative and investment-driven development of plant science // Vladimir agriculturalist. 2018. №3. P. 44-48.