

САМАРА АГРО ВЕКТОР

Самарский государственный
аграрный университет

№ 1 (001) декабрь 2021 г.



Электронный научный журнал. Основан в 2021 году.

Учредитель и издатель: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Самарский государственный аграрный университет».

Главный редактор:

Машков С. В., канд. экон. наук, доцент

Заместитель главного редактора:

Ишкин П. А., канд. техн. наук, доцент

Редакционная коллегия:

Бакаева Н. П., д-р биол. наук, профессор

Мельникова Н. А., канд. с.-х. наук, доцент

Васин В. Г., д-р с.-х. наук, профессор

Перцева Е. В., канд. биол. наук, доцент

Зудилин С. Н., д-р с.-х. наук, профессор

Самохвалова Е. В., канд. географ. наук,

доцент

Савинков А. В., д-р ветеринар. наук,

профессор

Молянова Г. В., д-р биол. наук, профессор

Хахимов И. Н., д-р с.-х. наук, профессор

Ухтверов А. М., д-р с.-х. наук, профессор

Минюк Л. А., канд. с.-х. наук, доцент

Володько О. С., канд. техн. наук, доцент

Бычнин А. П., канд. техн. наук, доцент

Крючин Н. П., д-р техн. наук, профессор

Киров Ю. А., д-р техн. наук, профессор

Беришвили О. Н., д-р пед. наук,

профессор

Петрова С. С., канд. техн. наук, доцент

Котов Д. Н., канд. техн. наук, доцент

Романов Д. В., канд. пед. наук, доцент

Липатова Н. Н., канд. экон. наук,

доцент

Газизьянова Ю. Ю., канд. экон. наук,

доцент

Купряева М. Н., канд. экон. наук, доцент

Блинова О. А., канд. с.-х. наук, доцент

Праздничкова Н. В., канд. с.-х. наук,

доцент

Макушин А. Н., канд. с.-х. наук, доцент

Технический редактор:

Федорова Л. П.

Официальный сайт:

<http://agrovector.ssaa.ru>

Адрес редакции:

446442, Самарская область,

п.г.т. Усть-Кинельский, ул. Учебная, 2

Тел.: 8 939 754 04 86 (доб. 608)

E-mail: agrovектор2019@mail.ru

Статьи рецензируются и публикуются в авторской редакции. За содержание и достоверность статей ответственность несут авторы. Мнение редакции может не совпадать с мнением авторов статей. При использовании и заимствовании материалов ссылка на издание обязательна.

Дата выпуска: 20.12.2021

© ФГБОУ ВО Самарский ГАУ, 2021

Содержание

СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ НАУКИ

Бакаева Н. П. ЭФФЕКТИВНОСТЬ АЗОТНЫХ УДОБРЕНИЙ ПО ОКУПАЕМОСТИ ПРИБАВКОЙ УРОЖАЯ ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ ЯРОВОЙ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ	2
Бурунов А. Н., Васин В. Г., Стрижаков А. О., Васин А. В. ВЛИЯНИЕ СИСТЕМЫ ПРИМЕНЕНИЯ СТИМУЛИРУЮЩИХ ПРЕПАРАТОВ МЕГАМИКС НА ПРОДУКТИВНОСТЬ ПОСЕВОВ ЯРОВОГО ЯЧМЕНЯ	10
Михалкин Н. Г., Бурунов А. Н., Васин В. Г. ВЛИЯНИЕ УДОБРЕНИЙ И МИКРОУДОБРИТЕЛЬНЫХ СМЕСЕЙ НА СОХРАННОСТЬ ПОСЕВОВ И УРОЖАЙНОСТЬ ЯЧМЕНЯ И ПШЕНИЦЫ	23
Аканова Н. И., Троц Н. М., Троц В. Б. АГРОЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ КАЛИЙНО-НАТРИЕВОГО ГЛИНИСТОГО УДОБРЕНИЯ НА ПОСЕВАХ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР В УСЛОВИЯХ СРЕДНЕГО ПОВОЛЖЬЯ	32

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

Машков С. В., Авдеев Д. А. АНАЛИЗ КОНСТРУКЦИЙ РАБОЧИХ ОРГАНОВ ДЛЯ ГЛУБОКОЙ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ	40
Гриднева Т. С., Васильев С. И. АНАЛИЗ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ДЛЯ КАРТОГРАФИРОВАНИЯ ПОЛЕЙ	45
Ерзамаев М. П., Сазонов Д. С., Артамонов Е. И., Харьбина Н. А., Егоренков В. В. ДВУХЪЯРУСНАЯ ОБРАБОТКА ПОЧВЫ С РЫХЛЕНИЕМ ПОДПАХОТНОГО ГОРИЗОНТА	53

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ

Волконская А. Г., Мамай О. В. ОЦЕНКА СОВРЕМЕННОГО СОСТОЯНИЯ СФЕРЫ МАЛОГО И СРЕДНЕГО ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВА РОССИИ	59
Якушева А. В. КОМПЕТЕНЦИИ В СФЕРЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ С ОРГАНАМИ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ВЛАСТИ КАК ФАКТОР КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ ВЫПУСКНИКОВ АГРАРНЫХ ВУЗОВ	66

Самара АгроВектор. 2021. № 1. С. 2-9.
Samara AgroVektor. 2021. N 1. P. 2-9.

Научная статья

УДК 631.811:631.812

doi 10.55170/77962_2021_1_1_2

ЭФФЕКТИВНОСТЬ АЗОТНЫХ УДОБРЕНИЙ ПО ОКУПАЕМОСТИ ПРИБАВКОЙ УРОЖАЯ ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ ЯРОВОЙ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ

Наталья Павловна Бакаева

Самарский государственный аграрный университет, Усть-Кинельский, Самарская область, Россия

bakaevanp@mail.ru, [http// orcid.org/ 0000-0003-4784-2072](http://orcid.org/0000-0003-4784-2072)

В статье представлена агротехнология возделывания яровой пшеницы, с применением различных азотных удобрений; установлено содержание аммонийного и нитратного азота и концентрация ионов водорода в солевой вытяжке почвы в корнеобитаемом слое, определены урожайность зерна и масса соломы, содержание азота и белка в зерне, окупаемость удобрений прибавкой урожая показателями г зерна/г азота и г зерна/г белка. Применение различных удобрений привело к повышению окупаемости грамма азота до 12,67 г зерна, это достаточно высокая окупаемость для всех применяемых удобрений сложилась также за счет обеспеченности почвы макроудобрениями, способствующих лучшей окупаемости удобрений прибавками урожая. Наибольшая окупаемость по белку была получена при применении сульфата аммония, которая на 2,7 % оказалась выше средних значений полученных по окупаемости по всем удобрениям.

Ключевые слова: яровая пшеница; аммонийный и нитратный азот почвы; урожайность зерна; масса соломы; азот и белок в зерне; окупаемость азотных удобрений прибавкой урожая.

Для цитирования: Бакаева Н. П. Эффективность азотных удобрений по окупаемости прибавкой урожая при возделывании яровой мягкой пшеницы // Самара АгроВектор. 2021. № 1. С. 2-9. doi 10.55170/77962_2021_1_1_2

Original article

EFFECTIVENESS OF NITROGEN FERTILIZERS ON PAYBACK BY CROP INCREASE IN THE AGROTECHNOLOGY OF SPRING WHEAT CULTIVATION

Natalia P. Bakaeva

Samara State Agrarian University, Ust-Kinelsky, Samara region, Russia

bakaevanp@mail.ru, [http// ORCID.org/ 0000-0003-4784-2072](http://ORCID.org/0000-0003-4784-2072)

The article presents the agrotechnology of spring wheat cultivation, with the use of various nitrogen fertilizers; the content of ammonium and nitrate nitrogen and concentration of hydrogen ions in the salt extract of the soil in the root layer are determined, grain yield and straw weight, nitrogen and protein content in grain, the payback of fertilizers by the increase in yield indicators g grain / g nitrogen and g grain/ g protein are determined. The use of various fertilizers led to an increase in the payback of a gram of nitrogen to 12.67 g of grain; this is a fairly high payback for all applied fertilizers, also due to the provision of the soil with macrofertilizers,

Сельскохозяйственные науки

which contribute to a better payback of fertilizers by increasing the yield. The highest payback in terms of protein was obtained with the use of ammonium sulfate, which was 2.7 % higher than the average values obtained in terms of payback for all fertilizers.

Keywords: spring wheat; ammonium and nitrate nitrogen of the soil; grain yield; straw weight; nitrogen and protein in grain; payback of nitrogen fertilizers by crop increase.

For citation: Bakaeva N. P. (2021) Efficiency of nitrogen fertilizers on payback by crop increase in agrotechnology of spring wheat cultivation. *Samara AgroVector* (Samara AgroVector), 1, 2-9 (in Russ.). doi 10.55170/77962_2021_1_1_2

Основные факторы, которые оказывают влияние на формирование урожая являются – метеоклиматические условия, свойства и тип почв, сортовые и биологические особенности сельскохозяйственной культуры [1]. Важными и регулируемыми факторами служат определение потребности в минеральных удобрениях, интегрированная система защиты растений от болезней, вредителей и сорняков, интенсификация общепринятой агротехнологии для данной культуры [2]. Один из основных факторов в формировании урожая пшеницы является обеспеченность азотными удобрениями. При комплексном подходе к выращиванию культурных растений возрастает и отдача от средств химизации земледелия [3].

Основной причиной, от которой зависит содержание белка в зерне, является количество азотистых веществ в растении, приходящееся на единицу массы зерна [4]. Известно, что меньшая часть (до 1/3) белка в зерне образуется за счет азота, поглощенного из почвы в начале формирования зерна, и большая часть (до 2/3) – за счет оттока азота из вегетативных органов самого растения при наливе зерна [5]. Соотношение между этими источниками может меняться в значимых пределах в зависимости от обеспеченности растений азотом в период налива зерна [6,7].

Цель исследования – изучить воздействие азотных удобрений – аммиачной селитры, сульфата аммония и мочевины при возделывании яровой пшеницы сорта Тулайковская 10 на урожайность зерна и массу соломы, содержание азота и белка в зерне, окупаемость удобрений прибавкой урожая показателями г зерна/г азота и г зерна/г белка.

Исследования проводили на опытном поле лаборатории «Агроэкология» кафедры «Землеустройство, почвоведение и агрохимия», ФГБОУ ВО Самарский ГАУ, которое находится в центральной зоне Самарской области или южной части лесостепи Заволжья [2]. Возделывание яровой пшеницы проводилось по общепринятой агротехнологии для Самарского региона. Солома зерновых культур измельчалась в процессе уборки и оставалась в поле на всех вариантах опыта.

Сельскохозяйственные науки

Применялись следующие азотные удобрения, из расчетной дозы N_{45} : аммиачная селитра (NH_4NO_3) содержит 34-35% азота, сочетающего в себе быстродействующий нитратный азот с менее подвижным аммиачным азотом, в равном соотношении; сульфат аммония $(NH_4)_2SO_4$ содержит в своем составе 20,5-21,0% азота и 24% серы в виде сульфата анионов, катион аммония активно поглощается почвой, обеспечивающей доступность растениям; мочевины $CO(NH_2)_2$ – высококонцентрированное, безбалластное азотное удобрение с содержанием 46% азота в амидной форме [8].

Метеорологические условия в годы проведения исследований можно считать в целом благоприятным для роста и развития яровой пшеницы.

Все наблюдения и другие сопутствующие исследования проводили по соответствующим методикам в трёхкратной повторности [3]. Учёты урожая при 100 % чистоте и 14 % влажности проводили путем уборки делянок [4]. Определение содержания белка – микроопределением по Биурету, колориметрическим методом [8]. Расчет изученных показателей проводили согласно общепринятым методикам [9,10]. Математическая обработка данных произведена с использованием пакета компьютерных программ Excel и «Пакет программ по статистике».

Результаты проведенных исследований. Содержание аммонийного и нитратного азота и концентрация ионов водорода в солевой вытяжке почвы в корнеобитаемом слое под посевами яровой пшеницы в среднем за годы исследования имели отличия [10]. Так, в варианте без внесения удобрений содержание нитратного азота было наименьшим – 11,3 мг/кг почвы, повышенным было в варианте с применением сульфата аммония – 17,0 мг/кг, самое существенное увеличение было в вариантах с аммиачной селитрой и мочевиной 24,0-26,6 мг/кг. Разность изучаемых величин против контроля составила 5,7 единиц с сульфатом аммония и 11,7-15,3 единиц с аммиачной селитрой и мочевиной.

Значения содержания аммонийного азота по вариантам отличались менее значительно, от 12,7 мг/кг в контроле и до 16,6 мг/кг – 18,5 мг/кг с различными удобрениями, разность составляла 3,9 – 5,8. Среда соляной вытяжки в почве корнеобитаемого слоя под посевами яровой пшеницы была слабокислой и близка к нейтральной [11, 12], показатели были равны в среднем от pH_{KCl} 5,42 – до pH_{KCl} 5,86.

В проведенных исследованиях 2018-2020 г.г. по возделыванию яровой мягкой пшеницы сорта Тулайковская 10 с применением азотных удобрений – аммиачной селитры, сульфата аммония, мочевины, были определены такие показатели как урожайность зерна и масса соломы, содержание азота и белка в зерне, которые представлены в таблице.

Сельскохозяйственные науки

В таблице приведены результаты проведенных исследований по определению урожайности зерна, массы полученной соломы и содержания азота и белка в зерне.

Таблица

Урожайность зерна яровой пшеницы, масса соломы, содержание азота и белка в зерне, усредненные показатели за годы исследования

Вариант опыта	Масса зерна, г/м ²	Масса соломы, г/м ²	Отношение побочной продукции к основной	Азот, г/кг	Окупаемость удобрений г зерна/г азота	Белок, %	Окупаемость удобрений г зерна/г белка
Без удобрений	150	285	1,90	11,6	–	12,69	–
Аммиачная селитра	159	300	1,89	12,6	12,62	13,30	11,92
Сульфат аммония	168	318	1,89	13,5	12,44	13,66	12,26
Мочевина	171	334	1,92	13,2	12,95	14,07	11,63
Среднее по удобрениям	166	317	1,90	13,1	12,67	13,68	11,94
Разница значений ср. удобрений / без удобрений	16	32	–	1,5	–	0,99	–
Коэффициент вариации V, %	7	18	–	15	–	8	–

Урожайность зерна яровой пшеницы в вариантах с использованием удобрений превышала вариант без удобрений. Из вариантов с азотными удобрениями наименьшая масса зерна была получена в варианте с аммиачной селитрой, несколько выше была масса в варианте с сульфатом аммония. Наиболее значительные величины урожайности было при применении мочевины, которая была на 14 % выше по сравнению с контролем и на 3 % выше средних значений по удобрениям. Разница значений урожайности по средним удобрениям была на 16 единиц выше чем значения без удобрений.

Аналогичная тенденция отмечена для полученных значений массы соломы. Наиболее значительные величины массы соломы было при применении мочевины, она была на 17 % выше по сравнению с контролем и на 5,3 % выше средних значений по удобрениям. Разница значений массы соломы средних по удобрениям была на 32 единицы выше по сравнению со значениями в варианте без удобрений.

Одним из важных показателей, отражающих эффективность применения удобрений, является окупаемость действующего вещества удобрений прибавкой урожая.

Сельскохозяйственные науки

Окупаемость одного грамма азота прибавкой урожая (г зерна/г азота) в среднем за три года в представлении в таблице. Применение различных удобрений привело к повышению окупаемости грамма азота до 12,67 г зерна, это достаточно высокая окупаемость для всех применяемых удобрений сложилась также за счет обеспеченности почвы макроудобрениями, способствующих лучшей окупаемости удобрений прибавками урожая.

В ходе наших исследований было определено содержание белка в зерне, которое значительно колебалось. В контрольном варианте без применения удобрений содержание белка составило 12,7 %, применение аммиачной селитры дало повышение содержания белка до 13,3 %, а сульфата аммония – до 13,7 %. Максимальное значение белковости – 14,07 % было получено при применении мочевины, это на 9,8 % выше чем в контроле и на 2,8 % выше против среднего значения по всем удобрениям.

Окупаемость действующего вещества удобрений прибавкой урожая может быть представлена величиной г зерна/г белка. Наименьшая окупаемость по белку была получена в варианте с использованием мочевины, наибольшая при применении сульфата аммония, которая была на 2,7 % выше средних значений полученных по окупаемости по всем удобрениям.

Таким образом, проведенные исследования содержания аммонийного, нитратного азота и концентрации ионов водорода в солевой вытяжке почвы в корнеобитаемом слое под посевами яровой пшеницы, при применении азотных удобрений – аммиачной селитры, сульфата аммония, мочевины, и определения таких показателей как урожайность зерна и масса соломы, содержание азота и белка в зерне, выявили хорошую окупаемость действующего вещества всех удобрений прибавкой урожая по величинам г зерна/г азота и г зерна/г белка.

Список источников

1. Бакаева Н. П., Салтыкова О. Л., Нечаева Е. Х. Влияние агротехнологий на запасы гумуса в почве при возделывании озимой пшеницы в Среднем Поволжье // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. 2018. № 3 (43). С. 37-45.

2. Бакаева Н. П. Биохимические исследования при оценке качества зерна яровой пшеницы и ячменя // Актуальные вопросы агрономической науки в XXI веке : сб. науч. тр. Кинель : РИЦ Самарская государственная сельскохозяйственная академия, 2004. С. 309-315.

3. Бакаева Н. П., Шулаева Ю. Г. Содержание суммарного белка и крахмала в зерне различных сортов яровой пшеницы в условиях среднего Поволжья // Сельскохозяйственная биология. 2005. Т. 40. № 3. С. 39-44.

Сельскохозяйственные науки

4. Бакаева Н. П. Качественные показатели белково-углеводного комплекса зерна яровых зерновых культур при биологизации земледелия // Актуальные проблемы селекции, семеноводства и сохранения плодородия почв : сб. науч. тр. Воронеж : Воронежский государственный аграрный университет. 2021. С. 133-138.

5. Bakaeva N. P., Saltykova O. L., Korzhavina N. Yu., Prikazchikov M. S. Economics of spring wheat production in the Middle Volga // IOP Conference Series – AGRITECH-I 2019: Earth and Environmental Science, Krasnoyarsk: Institute of Physics and IOP Publishing Limited, 2019. Vol. 315(2). P. 022056. doi 10.1088/1755-1315/315/2/022056.

6. Павлов А. Н. Физиологические изменения в растении яровой пшеницы под влиянием условий выращивания, приводящие к различиям в содержании белка в зерне // Сельскохозяйственная биология. 1984. № 1. С. 24

7. Павлов А. Н. О параллелизме модификационной и генотипической изменчивости признаков качества зерна // Сельскохозяйственная биология. 1990. № 1. С. 13-27.

8. Бакаева Н. П. Влияние погодных условий, систем обработки почвы и удобрений на структуру урожая и качество зерна яровой пшеницы // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. 2019. № 4. С. 12-19. doi 10.12737/-33173

9. Bakaeva N. P., Chugunova O. A., Saltykova O. L., Prikazchikov M. S. Components of the biotope soil and yield of barley // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science : International Scientific Conference: AGRITECH-III-2020: Agribusiness, Environmental Engineering and Biotechnologies, Volgograd, Krasnoyarsk : Institute of Physics and IOP Publishing Limited, 2020. Vol. 548. P. 42062. doi 10.1088/1755-1315/548/4/042062.

10. Bakaeva, N. P. Efficiency of growth regulators with anti-stress properties in agricultural technology of winter wheat in the Middle Volga region // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. Krasnoyarsk Science and Technology City Hall of the Russian Union of Scientific and Engineering. Krasnoyarsk, 2021. P. 12121. doi 10.1088/1755-1315/848/1/012121.

11. Бакаева, Н. П., Салтыкова О. Л. Реализация интенсивных технологий возделывания яровой пшеницы в среднем Поволжье // Биотехнологические приемы производства и переработки сельскохозяйственной продукции : сб. науч. тр. Курск : Курская государственная сельскохозяйственная академия, 2021. С. 223-228.

12. Бакаева, Н. П. Органо-минеральные удобрения в агротехнологии яровой пшеницы среднего Поволжья // Развитие научного наследия великого учёного на современном этапе : сб. науч. тр. Махачкала : Дагестанский государственный аграрный университет. 2021. С. 27-33.

References

1. Bakaeva N. P., Saltykova O. L. & Nechaeva E. H. (2018). The influence of agrotechnologies on humus reserves in soil during winter wheat cultivation in the Middle Volga region. *Vestnik Ul'yanovskoj gosudarstvennoj sel'skohozyajstvennoj akademii* (Bulletin of the Ulyanovsk State Agricultural Academy), 3 (43), 37-45. (in Russ.).

2. Bakaeva N. P. (2004). Biochemical studies in assessing the quality of grain of spring wheat and barley. *Topical issues of agronomic science in the XXI century 04': collection of scientific papers.* (pp. 309-315). Kinel (in Russ.).

3. Bakaeva N.P. & Shulaeva Yu. G. (2005). The content of total protein and starch in the grain of various varieties of spring wheat in the middle Volga region. *Sel'skohozyajstvennaya biologiya* (Agricultural biology). 40. 3. 39-44 (in Russ.).

4. Bakaeva N.P. Qualitative indicators of the protein-carbohydrate complex of grain of yaro-ex grain crops during the biology of agriculture. Topical problems of selectures, seed production and preservation of soil fertility '21 : *collection of scientific papers*. Voronezh : Voronezh State Agrarian University. 133-138 (in Russ.).

5. Bakaeva N. P., Saltykova O. L., Korzhavina N. Yu. & Prikazchikov M. S. (2019). Economics of spring wheat production in the Middle Volga // IOP Conference Series – AGRITECH-I 2019: Earth and Environmental Science, Krasnoyarsk: Institute of Physics and IOP Pub-lishing Limited, 315(2). 022056. doi 10.1088/1755-1315/315/2/022056.

6. Pavlov A. N. (1984) Physiological changes in the spring wheat plant under the influence of growing conditions, leading to differences in the protein content in grain. *Sel'skohozyajstvennaya biologiya* (Agricultural Biology). 1. 24 (in Russ.).

7. Pavlov A. N. (1990) On the parallelism of modification and genotypic variability of grain quality traits. *Sel'skohozyajstvennaya biologiya* (Agricultural biology). 1. 13-27. (in Russ.).

8. Bakaeva N. P. (2019). The influence of weather conditions, tillage systems and fertilizers on the structure of the crop and the quality of spring wheat grain. *Izvestiya Samar-skoj gosudarstvennoj sel'skohozyajstvennoj akademii* (Bulletin Samara state agricultural academy). 4. 12-19. doi 10.12737/33173 (in Russ.).

9. Bakaeva N. P., Chugunova O. A., Saltykova O. L. & Prikazchikov M. S. (2020). Components of the biotope soil and yield of barley // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science : International Scientific Conference: AGRITECH-III-2020: Agribusi-ness, Environ-mental Engineering and Biotechnologies, Volgograd, Krasnoyarsk : Institute of Physics and IOP Publishing Limited, 548. 42062. doi 10.1088/1755-1315/548/4/-04206210.

10. Bakaeva, N. P. Efficiency of growth regulators with anti-stress properties in agri-cultural technology of winter wheat in the Middle Volga region // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, Krasnoyarsk, 12121. doi 10.1088/1755-1315/848/1/-012121.

11. Bakaeva N. P. & Saltykova O. L. (2021). Implementation of intensive technologies of spring wheat cultivation in the Mi dle Volga region // Biotechnological methods of produc-tion and processing of agricultural products : *collection of scientific papers*. Kursk : Kursk State Agricultural Academy, 223-228.

12. Bakaeva, N. P. (2021). Organo-mineral fertilizers in agricultural technology of spring wheat mid-Volga region // Development of the scientific heritage of the great scholar at the present stage : *collection of scientific papers*. Makhachkala: Daghestan State Agrarian University, 27-33.

Информация об авторе

Н. П. Бакаева – доктор биологических наук, профессор;

Author information

N. P. Bakaeva – Doctor of Biological Sciences, Professor;

Сельскохозяйственные науки

Contribution of the authors: The author personally prepared the publication. The author declares that there is no conflict of interest.

Статья поступила в редакцию 18.11.2021; одобрена после рецензирования 2.12.2021; принята к публикации 7.12.2021.

The article was submitted 18.11.2021; approved after reviewing 2.12.2021; accepted for publication 6712.2021.

Самара АгроВектор. 2021. № 1. С. 10-22.
Samara AgroVektor. 2021. N 1. P. 10-22.

Научная статья

УДК:631.8:633.16

doi 10.55170/77962_2021_1_1_10

**ВЛИЯНИЕ СИСТЕМЫ ПРИМЕНЕНИЯ СТИМУЛИРУЮЩИХ ПРЕПАРАТОВ
МЕГАМИКС НА ПРОДУКТИВНОСТЬ ПОСЕВОВ ЯРОВОГО ЯЧМЕНЯ**

Алексей Николаевич Бурунов¹, Василий Григорьевич Васин², Анатолий Олегович Стрижаков³, Александр Васильевич Васин⁴

^{1, 2, 3, 4}Самарский государственный аграрный университет, Усть-Кинельский, Самарская область, Россия

¹mineral_nn@mail.ru <http://orcid.org/0000-0003-4869-8033>

²vasin_vg@ssaa.ru <http://orcid.org/0000-0001-8750-1454>

³an.sgau20@mail.ru, <http://orcid.org/0000-0003-4151-3083>

⁴vacin_arv@mail.ru <http://orcid.org/0000-0002-8647-0884>

Представлены результаты пяти лет (2017-2021 гг.) исследований по оценке эффективности применения стимулирующих препаратов Мегамикс на посевах ярового ячменя в условиях лесостепи Среднего Поволжья. В ходе проведенных исследований было отмечено, что максимальная площадь листьев формируется на стадии флагового листа (39 ВВСН), при норме высева 4,5 млн всх. сем./га с обработкой семян жидкими минеральными удобрениями Мегамикс Семена и двухкратной обработкой стимулирующими препаратами Мегамикс Профи (обработка на стадии кущения(29 ВВСН))+Мегамикс Азот(обработка на стадии флагового листа(39 ВВСН)) и составляет 40,2 тыс. м²/га. При той же системе применения стимулирующих препаратов Мегамикс, но при норме высева 5,0 млн всх. сем./га была максимальной и урожайность, – 3,72 т/га. Показатели кормовых достоинств ярового ячменя находятся на достаточно высоком уровне на вариантах опыта, где применяются стимулирующие препараты Мегамикс, в сравнении с контрольными вариантами (без обработки).

Ключевые слова: Мегамикс, яровой ячмень, фотосинтетическая деятельность, урожайность, кормовые достоинства.

Для цитирования: Бурунов А. Н., Васин В. Г., Стрижаков А. О., Васин А. В. Влияние системы применения стимулирующих препаратов Мегамикс на продуктивность посевов ярового ячменя // Самара АгроВектор. 2021. № 1. С. 10-22. doi 10.55170/77962_2021_1_1_10

Original article

**INFLUENCE OF THE SYSTEM OF APPLICATION OF STIMULATING PREPARATIONS
MEGAMIX ON THE PRODUCTIVITY OF CROPS OF SPRING BARLEY**

Alexey N. Burunov¹, Vasily G. Vasin², Anatoly O. Strizhakov³, Alexander V. Vasin⁴

^{1, 2, 3, 4}Samara State Agrarian University, Ust-Kinelsky, Samara region, Russia

¹mineral_nn@mail.ru <http://orcid.org/0000-0003-4869-8033>

²vasin_vg@ssaa.ru <http://orcid.org/0000-0001-8750-1454>

³an.sgau20@mail.ru, <http://orcid.org/0000-0003-4151-3083>

⁴vacin_arv@mail.ru <http://orcid.org/0000-0002-8647-0884>

The article presents the results of five years (2017–2021) of studies to assess the effectiveness of the use of stimulating drugs Megamix on crops of spring barley in the forest-steppe conditions of the Middle Volga region. In the course of the studies carried out, it was noted that the maximum leaf area is formed at the stage of the flag leaf (39 BBCH), with a seeding rate of 4.5 million seedlings. seed / ha with seed treatment with liquid mineral fertilizers Megamix Seeds and double treatment with stimulating drugs Megamix Profi (treatment at the tillering stage (29 BBCH)) + Megamix Nitrogen (treatment at the stage of the flag leaf (39 BBCH)) and amounts to 40.2 thous. m²/ha. With the same system of application of stimulating drugs Megamix, but at a seeding rate of 5.0 million seeds. seed/ha was the maximum and yield – 3.72 t/ha. The indicators of the fodder merits of spring barley are at a fairly high level in the experimental variants where Megamix stimulants are used, in comparison with the control variants (without treatment).

Keywords: Megamix, spring barley, photosynthetic activity, productivity, fodder benefits.

For citation: Burunov A. N., Vasin V. G., Strizhakov A. O. & Vasin A. V. (2021). Vliyanie sistemy primeneniya stimuliruyushchih preparatov Megamiks na produktivnost' posevov yarovogo yachmenya. *Samara AgroVector* (Samara AgroVector), 1, 10-22 (in Russ.). doi 10.55170/77962_2021_1_1_10

Введение. В настоящее время перед сельхозтоваропроизводителями стоит задача повышения урожайности зерновых культур с наименьшими производственными затратами. Одним из перспективных и эффективных мероприятий для повышения урожайности является применение жидких минеральных удобрений, при обработке семян и обработке растений в период вегетации, с большим содержанием микроэлементов в доступной для культурных растений форме. Стимулирующие препараты оказывают комплексное положительное влияние на физиологические и биохимические процессы, протекающие в растении. Их применение способствует в большей степени раскрытию потенциала культуры, что позволяет стабильно получать урожаи с высокими показателями кормовых достоинств [1, 2, 3, 4].

Минеральные удобрения марки Мегамикс выпускаются в виде водного раствора солей микро-, макро- и мезоэлементов. Входящие в состав удобрительной смеси элементы находятся в доступной для растений форме [5, 6, 7, 8].

Целью проводимых исследований является совершенствование приемов возделывания ярового ячменя в системе применения стимулирующих препаратов Мегамикс в предпосевной подготовке семян, обработки по вегетации посевов с разной нормой высева в лесостепи Среднего Поволжья.

Перед нами стоит задача оценить показатели формирования величины полученного урожая ярового ячменя при разных нормах высева совместно с применением стимулирующих препаратов Мегамикс при обработке семян и посевов.

Сельскохозяйственные науки

Материалы и методы Полевые опыты по изучению влияния стимулирующих препаратов Мегамикс на продуктивность посевов ярового ячменя закладывались в течение пяти лет (2017-2021 гг.) на опытном поле кафедры «Растениеводство и земледелие» Самарский ГАУ.

Агротехника опыта является для зоны, в которой проводились исследования, традиционной и включает в себя лущение стерни, отвальную зяблевую вспашку, раннее весеннее боронование и предпосевную культивацию на глубину 6-8 см, посев проводился обычным рядовым способом с междурядьем – 12,5 см. Обработки посевов, стимулирующими препаратами Мегамикс, проводились в соответствии со схемой опыта. Уборка проводилась в фазу полной спелости зерна.

Для проведения исследований направленных на изучение влияния стимулирующих препаратов Мегамикс на продуктивность ярового ячменя (кормового назначения) использовался сорт «Беркут», включенный в Государственный реестр селекционных достижений Российской Федерации с 2007 года. Допущен к использованию по Средневолжскому региону и защищен патентом РФ (№3024). Авторами сорта являются С. Н. Шевченко, В. В. Занчевский и др.

В сорте ячменя «Беркут» ярко выражены адаптивные свойства, позволяющие в максимальной степени реализовать потенциал продуктивности в зоне рискованного земледелия. Масса 1000 зерен достигает 42-49 г. Стебель средней высоты 67-80 см. По длине вегетационного периода относится к среднеспелым сортам, для полного созревания требуется 72-84 дня.

Опыты проводились в сопровождении следующих исследований и расчетов:

1) Метеорологические условия формируются на основе данных АМС «Усть-Кинельская»;

2) Выход сухого вещества определяется в фазы развития растений согласно схеме опыта путем отбора и последующего измельчения растительной пробы и её высушивания в определенном интервале температур в четырехкратной повторности ГОСТ 31640-2012;

3) Площадь листьев определяется контурным методом в компьютерной модификации. На основании полученных данных по облиственности и массе растений с 1 м^2 , проводится пересчет S листьев из $\text{см}^2/\text{м}^2$ в $\text{м}^2/\text{га}$;

4) Показатели фотосинтетической деятельности рассчитываются по методам А. И. Бегишева и А. А. Ничипоровича;

Сельскохозяйственные науки

5) Химический анализ зерна ячменя проводится в испытательной лаборатории Самарский ГАУ. Определяется содержание влаги, протеина, жира, БЭВ, клетчатки. Расчеты проводятся по М. Ф. Томмэ (1964).

В полевом трехфакторном опыте изучалось:

- Нормы высева: - 4.0 млн. всх. сем./га, 4.5 млн. всх. сем./га, 5,0 млн. всх. сем./га (**фактор А**);

- Обработка семян: контроль (без обработки), Мегамикс Семена 2,0 л/т, Мегамикс Профи 2,0 л/т (**фактор В**);

- Обработка посевов: контроль (без обработки) (К), Мегамикс Профи (МП) (в фазу кущения (29 ВВСН)) 0,5 л/га, Мегамикс Профи (в фазу кущения (29 ВВСН)) 0,5 л/га + Мегамикс Азот (МА) (в фазу флагового листа (39 ВВСН)) 0,5 л/га (**фактор С**)

С целью получения достоверных результатов полевые опыты закладывались в четырехкратной повторности.

Экспериментальная работа выполняется по методике полевого опыта Бориса Александровича Доспехова [9].

В наших исследованиях использовались жидкие минеральные удобрения:

Мегамикс Семена – стимулирующий препарат применимый для предпосевной обработки семян, в основу которого входят микро-, мезо- и макроэлементов в доступной для растений форме.

Состоит из: микроэлементы, г/л: В – 4,6, Cu – 33, Zn – 31, Mn – 3,0, Co – 2,8, Mo – 7,0, Cr – 0,5, Se – 0,1, Ni – 0,1; мезоэлементы Fe – 4,0, Mg – 22; макроэлементы, г/л – N – 58, P – 6, K – 58, S – 50.

Мегамикс Профи – универсальный стимулирующий препарат подходящий как для предпосевной обработки семян, так и для некорневых подкормок.

Содержит – микроэлементы, г/л : В – 1,7, Cu – 12, Zn – 11, Mn – 2,5, Mo – 1,7, Co – 0,5, Se – 0,06; мезоэлементы Fe – 2,0, Mg – 17; макроэлементы, г/л – N – 2,5, S – 25.

Мегамикс Азот – препарат для некорневой подкормки с богатым содержанием азота и микроэлементов.

Содержит – микроэлементы, г/л: В-0,8, Cu – 2,5, Zn – 2,5, Mn – 1,0, Mo – 0,6, Co – 0,12, Se – 0,06; мезоэлементы Mg – 6, Fe – 1,0; макроэлементы, г/л – N – 116, S – 8.

Результаты и их обсуждение. Метеорологические условия для выращивания ярового ячменя в период исследований сложились благоприятные. В особенности период исследований с 2017 по 2020 год. Именно в эти годы не смотря на высокую

Сельскохозяйственные науки

температуру воздуха, характерную для условий лесостепи Среднего Поволжья период вегетации ячменя сопровождался обильным и равномерным выпадением осадков в критичные фазы роста растений.

Большое количество осадков было отмечено в 2017 году, что не типично для зоны, где проводились исследования. Сложившиеся в эти годы метеорологические условия способствовали своевременному прохождению стадий роста и развития растений и получению высокого урожая ячменя. Похожая ситуация была отмечена и в последующие (2018-2020) годы, чего нельзя сказать о 2021-м.

В 2021 году метеорологические условия оказались не совсем типичными для зоны проведения исследований. Повышенная температура наблюдалась уже с момента посева и продолжалась практически весь период вегетации, за исключением третьей декады мая, осадки которой способствовали развитию ячменя на начальных этапах органогенеза. Обильное выпадение осадков в первой и второй декаде июня способствовало развитию растений (рост флагового листа, образование колоса, цветение и налив зерна), что спасло культуру от нежелательных последствий засушливых условий этого года.

Наблюдения показали, что развитие растений ярового ячменя на начальном этапе развития (в фазу флагового листа (39 BBCH)) проходило довольно медленно. Это заметно в результате изучения динамики накопления сухого вещества. Но по мере созревания этот показатель постепенно возрастал. Поэтому следует отметить, что система применения стимулирующих препаратов Мегамикс способствует более интенсивному протеканию этого процесса. Стремительное накопление сухого вещества растениями ярового ячменя отмечено на вариантах с нормой высева 4,5 млн всх. семян/га, где применяются стимулирующие препараты Мегамикс при обработке семян и опрыскивании посевов по сравнению с контрольными вариантами (без обработки).

Отмечено, что именно обработка посевов в ранние фазы развития стимулирующими препаратами Мегамикс Профи (в фазу кущения (29 BBCH)) 0,5 л/га на фоне обработки семян препаратом Мегамикс Профи с нормой высева 4,5 млн всх. семян/га способствуют накоплению сухого вещества растениями ячменя. Но на стадии ранней восковой спелости (83 BBCH) варианты, в которых семена обрабатывались препаратом Мегамикс Семена и проводились совместные обработки стимулирующими препаратами Мегамикс Профи (в фазу кущения (29 BBCH)) 0,5 л/га + Мегамикс Азот (в фазу флагового листа (39 BBCH)) 0,5 л/га при той же норме высева оказались выше. Накапливается максимальное количество органической массы.

Сельскохозяйственные науки

Следовательно, опираясь на данные полученные за пять лет исследований 2017-2021 гг. можно сделать вывод, что обработка семян и обработка растений по вегетации жидкими минеральными удобрениями Мегамикс способствуют существенному повышению накопления сухого вещества по сравнению с контрольными вариантами.

В проводимых нами исследованиях так же особое внимание уделяется влиянию системы применения стимулирующих препаратов Мегамикс и изменение нормы высева на фотосинтетическую деятельность растений ячменя. Установлено, что максимальная площадь листьев, в среднем за пять лет, на всех вариантах опыта формируется на стадии флагового листа (39 ВВСН).

Опираясь на данные, отображенные в таблице можно отметить, что самые высокие результаты по показателю площади листьев достигнуты на вариантах, где посев проводился с нормой высева 4,5 млн всх. сем/га, семена обрабатывались препаратом Мегамикс Семена с последующими опрыскиваниями растений стимулирующими препаратами Мегамикс Профи 0,5 л/га (в фазу кущения (29ВВСН)) + Мегамикс Азот 0,5 л/га (в фазу флагового листа(39ВВСН)), где формировалась максимальная площадь листьев – 40,2 тыс. м²/га (табл. 1).

Исследованиями выявлено, что системное применение стимулирующих препаратов Мегамикс оказывает положительное влияние на показатель фотосинтетического потенциала.

Установлено, что наиболее благоприятные условия формирования агрофитоценоза ярового ячменя были созданы посредством обработки семян препаратом Мегамикс Семена с последующей двукратной обработкой растений стимулирующими препаратами Мегамикс Профи 0,5 л/га (в фазу кущения (29ВВСН)) + Мегамикс Азот 0,5 л/га (в фазу флагового листа(39ВВСН)), где сформировался максимальный уровень фотосинтетического потенциала – 1,428 млн. м²/га дн. на посевах с нормой высева 4,5 млн. всх. сем/га (табл. 1).

При анализе показателя ФП в динамике, в течение всего периода вегетации, было отмечено, что в период от всходов до стадии флагового листа (09-39ВВСН) в среднем за пять лет исследований показатель колеблется в пределах от 0,216 до 0,492 млн. м²/га дн. От стадии флагового листа до колошения (39-59ВВСН), лучшие результаты достигнуты на вариантах полевого опыта с обработкой семян препаратом Мегамикс Семена при высева 4,5 млн всх. сем/га и обработкой посевов препаратами Мегамикс Профи 0,5 л/га (в фазу кущения (29ВВСН)) + Мегамикс Азот 0,5 л/га (в фазу флагового листа(39ВВСН)) – 0,591, млн. м²/га дн.

Сельскохозяйственные науки

В период стадий (59-83ВВСН) от колошения до ранней восковой спелости ячменя, максимальные показатели были отмечены на тех же вариантах что и на периоде стадий развития (39-59ВВСН) с показателем 0,345, млн. м²/га дн (Таблица 1).

Выявлено, что на всех вариантах нормы высева и применении препаратов при обработке семян, чётко просматривается зависимость увеличения показателя ФП на вариантах обработки посевов. Причем лучшими оказываются варианты двукратной обработки посевов Мегамикс Профи 0,5 л/га (в фазу кущения (29ВВСН)) + Мегамикс Азот 0,5 л/га (в фазу флагового листа(39ВВСН)).

Таблица 1

Фотосинтетическая деятельность ячменя 2017-2021 гг.

Вариант опыта			Максимальная S листьев (флаг. лист 39ВВСН), тыс. м ² /га	Σ ФП., млн. м ² /га дн.	Ср. ЧПФ г/м ² сут.
Нормы высева, млн всх. семян	Обработка семян	Обработка по вегетации			
4,0	К	К	18,6	0,699	5,32
		МП	23,3	0,860	5,00
		МП + МА	27,1	1,002	4,57
	МС	К	20,8	0,767	5,28
		МП	23,8	0,884	5,10
		МП + МА	31,4	1,155	4,27
	МП	К	22,9	0,804	5,72
		МП	28,7	0,952	4,91
		МП + МА	32,0	1,093	4,84
4,5	К	К	17,6	0,760	6,03
		МП	23,1	0,921	5,71
		МП + МА	26,1	1,086	4,66
	МС	К	24,7	0,904	5,12
		МП	32,2	1,150	4,72
		МП + МА	40,2	1,428	3,74
	МП	К	26,5	0,866	5,14
		МП	31,4	1,044	4,46
		МП + МА	36,8	1,224	3,88
5,0	К	К	22,5	0,844	5,08
		МП	23,8	0,924	5,31
		МП + МА	30,0	1,126	4,70
	МС	К	27,8	0,982	4,73
		МП	29,1	1,074	4,25
		МП + МА	35,5	1,275	3,97
	МП	К	21,6	0,843	6,29
		МП	27,6	1,001	4,69
		МП + МА	33,6	1,183	4,14

Примечание: К – Контроль, МС – Мегамикс Семена; МП – Мегамикс Профи; МА – Мегамикс Азот

Немаловажное значение следует придать показателю чистой продуктивности фотосинтеза (ЧПФ). Она представляет собой количество сухого вещества, масса которого вырабатывается с одного квадратного метра листовой поверхности за сутки.

Сельскохозяйственные науки

Таблица 2

Урожайность ячменя, 2017 - 2021 гг. т/га

Вариант опыта			Обработка по вегетации (опрыскивание)	Среднее по обработке семян	Среднее по норме высева
Нормы высева, млн всх. семян. (А)	Обработка семян. (В)	Обработка по вегетации (С)			
4,0	К	К	2,20	2,38	2,88
		МП	2,43		
		МП+МА	2,46		
	МС	К	2,85	3,08	
		МП	3,04		
		МП+МА	3,26		
	МП	К	2,67	3,18	
		МП	2,80		
		МП+МА	2,96		
4,5	К	К	2,69	2,99	3,32
		МП	2,93		
		МП+МА	3,06		
	МС	К	3,37	3,59	
		МП	3,57		
		МП+МА	3,66		
	МП	К	2,94	3,39	
		МП	3,24		
		МП+МА	3,42		
5,0	К	К	2,80	3,42	3,60
		МП	3,31		
		МП+МА	3,33		
	МС	К	3,31	3,68	
		МП	3,54		
		МП+МА	3,72		
	МП	К	3,20	3,71	
		МП	3,42		
		МП+МА	3,46		

Примечание: К – Контроль, МП – Мегамикс Профи, МА – Мегамикс Азот, МС – Мегамикс Семена

2017 НСРОБ.=0.160;НСРА = 0.053; НСРВ = 0.053; НСРС = 0.053; НСПАВ = 0.093; НСПАС = 0.093; НСПВС = 0.093.

2018 НСР ОБ.= 0.226;НСР А=0.142; НСРВ=0,142; НСР С = 0.142; НСР АВ = 0.073; НСР АС =0.073; НСР ВС = 0.073.

2019НСР ОБ.=0.184; НСР А=0.128; НСР В=0.128; НСР С =0.128; НСР АВ =0.048; НСР АС = 0.048; НСР ВС = 0.048.

2020НСР ОБ.=0.419; НСР А=0.140; НСР В=0.156; НСР С =0.151; НСР АВ =0.220; НСР АС = 0.242; НСР ВС = 0.200.

2021НСР ОБ.=0.217; НСР А=0.174; НСР В=0.186; НСР С =0.127; НСР АВ =0.118; НСР АС = 0.147; НСР ВС = 0.153.

Сельскохозяйственные науки

Полученные в опыте данные показывают, что показатель (ЧПФ) в среднем за годы проводимых исследований находился в пределах от 3,74 г/м² сут. до 6,29 г/м² сут. Однако, четкой зависимости этого показателя от применения препаратов не выявлено.

Основными понятиями хозяйственной ценности посевов является величина и качество урожая.

Исследованиями за пять лет установлено, что повышение нормы высева с 4,0 млн всх. сем/га до 4,5 и 5,0 млн всх. сем/га достоверно повышает урожайность. Так, если в первом варианте урожайность составляет (в среднем по всем вариантам применения препаратов) 2,88 т/га при высеве 4,5 млн всх. сем/га 3,32 т/га, при высеве 5,0 млн всх. сем/га – 3,60 т/га (табл. 2).

Применение препаратов в обработке семян так же достоверно повышает урожайность. Так, при посеве 4,0 млн всх. сем/га урожайность без обработки семян составила 2,38 т/га, при обработке препаратом Мегамикс Семена – 3,08 т/га, препаратом Мегамикс Профи 3,18 т/га. При высеве 4,5 млн всх. сем/га эти показатели составили 2,99 т/га, 3,59 т/га и 3,39 т/га, соответственно по препаратам. При высеве 5,0 млн всх. сем/га – 3,42 т/га, 3,68 т/га и 3,71 т/га соответственно (табл. 2).

Обработка семян препаратами Мегамикс Семена и Мегамикс Профи практически равносильно повышает урожайность. Так при посеве с нормой высева 4,0 млн всх. сем/га и 5,0 млн всх. сем/га эти показатели были практически равны: 3,08 т/га и 3,18 т/га (при норме высева 4,0 млн всх. сем/га); 3,68 т/га и 3,71 т/га (при норме высева 5,0 млн всх. сем/га). На варианте посевов 4,5 млн всх. сем/га, обработка семян препаратом Мегамикс Семена обеспечивает урожайность 3,59 т/га, что достоверно выше обработки семян препаратом Мегамикс Профи – 3,39 т/га (табл. 2).

Обработка посевов стимулирующими препаратами достоверно повышает урожайность. Причем в большинстве случаев эффективность применения препаратов по существу равноценно, лишь только на посевах ячменя с нормой высева 5,0 млн всх. сем/га при обработке семян препаратом Мегамикс Семена, двукратной обработке посевов Мегамикс Профи 0,5 л/га (в фазу кущения (29ВВСН)) + Мегамикс Азот 0,5 л/га (в фазу флагового листа(39ВВСН)) обеспечивает урожайность 3,72 т/га, что на 0,18 т/га выше варианта с однократной обработкой (табл. 2).

Таким образом в условиях лесостепи Среднего Поволжья яровой ячмень достигает максимальной продуктивности при высеве 5,0 млн всх. сем/га и обработке семян Мегамикс Семена или Мегамикс Профи с последующей двукратной обработкой посевов Мегамикс Профи 0,5 л/га (в фазу кущения (29ВВСН)) + Мегамикс Азот 0,5 л/га (в фазу флагового листа(39ВВСН)).

Сельскохозяйственные науки

При изучении влияния системы применения стимулирующих препаратов Мегамикс на урожай ярового ячменя, особое внимание было уделено кормовым достоинствам культуры. Уровень показателей кормовых достоинств напрямую зависит от урожайности и содержания питательных веществ в нем.

Так, по показателю выхода сухого вещества следует отметить варианты, где проводилась обработка семян препаратом Мегамикс Семена и растений Мегамикс Профи 0,5 л/га (в фазу кущения (29ВВСН)) + Мегамикс Азот 0,5 л/га (в фазу флагового листа(39ВВСН)). Отмечается прирост выхода сухого вещества на отмеченных выше вариантах при всех нормах высева.

Таблица 3

Кормовые достоинства зерна ячменя 2017-2021 гг.

Обработка семян	Обработка по вегетации	Получено с 1 га			
		сухое вещество, т/га	переваримый протеин, т/га	об. энергия, ГДж/га	переваримый протеин, г/кормовые единицы, г
4,0 млн всх. семян					
К	К	1,98	0,216	26,36	87,29
	МП	2,18	0,243	28,98	88,37
	МП + МА	2,21	0,240	29,55	85,36
МС	К	2,56	0,255	34,62	77,46
	МП	2,72	0,288	36,06	84,47
	МП + МА	2,92	0,305	38,66	83,86
МП	К	2,39	0,255	31,80	83,74
	МП	2,51	0,268	33,48	84,00
	МП + МА	2,66	0,280	35,38	84,21
4,5 млн всх. семян					
К	К	2,42	0,267	32,11	87,80
	МП	2,63	0,264	35,11	79,32
	МП + МА	2,74	0,273	36,45	79,56
МС	К	3,02	0,329	40,22	86,61
	МП	3,19	0,333	42,95	81,84
	МП + МА	3,27	0,351	43,60	84,88
МП	К	2,63	0,286	34,87	87,14
	МП	2,92	0,299	39,33	80,06
	МП + МА	3,06	0,323	40,63	84,08
5,0 млн всх. семян					
К	К	2,52	0,257	33,82	80,03
	МП	2,95	0,284	39,87	75,53
	МП + МА	2,99	0,327	39,76	86,79
МС	К	2,97	0,317	39,71	84,36
	МП	3,17	0,330	42,56	81,13
	МП + МА	3,33	0,364	44,18	86,78
МП	К	2,86	0,286	38,18	79,88
	МП	3,07	0,324	40,82	84,28
	МП + МА	3,10	0,333	41,18	85,70

Примечание: К – Контроль, МП – Мегамикс Профи, МА – Мегамикс Азот, МС – Мегамикс Семена

Максимальное значение выхода сухого вещества отмечено на вариантах опыта с нормой высева 5,0 млн. всх. сем./га.

Сельскохозяйственные науки

Высокие значения показателя переваримого протеина удалось достигнуть при совокупности применения стимулирующих препаратов Мегамикс Семена, при обработке семян и обработке посевов препаратами Мегамикс Профи (в фазу кущения) + Мегамикс Азот (в фазу флагового листа) – 0,364 т/га. Этот показатель отмечен на вариантах опыта с нормой высева 5,0 млн. всх. сем./га ячменя. Почти на том же уровне варианты с обработкой семян стимулирующими препаратами Мегамикс Семена и двукратной обработкой растений по вегетации при норме высева семян 4,5 млн. всх. сем./га – 0,351 т/га.

Оценка питательности зерна ячменя показала, что самое высокое значение по накоплению обменной энергии достигнуто на вариантах с нормой высева растений 5,0 млн всх. сем./га, обработкой семян препаратом Мегамикс Семена с обработками по вегетации препаратами Мегамикс Профи (в фазу кущения) + Мегамикс Азот (в фазу флагового листа) – 44,18 ГДж/га, что на 40% выше контрольного варианта, без обработки.

Установлено, что вне зависимости от нормы высева ячменя отмечается увеличение значений показателей кормовых достоинств на вариантах опыта, где проводится обработка семян стимулирующими препаратами Мегамикс Семена и обработка растений препаратами Мегамикс Профи 0,5 л/га (в фазу кущения (29ВВСН)) + Мегамикс Азот 0,5 л/га (в фазу флагового листа(39ВВСН)) (табл. 3).

Заключение

- Система применения стимулирующих препаратов Мегамикс способствует существенному повышению накопления сухого вещества по сравнению с контролем (без обработки).
- В вариантах с применением стимулирующих препаратов Мегамикс показатель фотосинтетического потенциала выше, чем в контроле. Обработка семян способствует повышению значения фотосинтетического потенциала.
- По показателю урожайности получена достоверная прибавка на всех вариантах опыта с нормой высева 5,0 млн. всх. сем./га, где семена обрабатываются препаратом Мегамикс Семена, а посевы стимулирующими препаратами Мегамикс Профи 0,5 л/га (в фазу кущения (29ВВСН)) + Мегамикс Азот 0,5 л/га (в фазу флагового листа(39ВВСН)) и достигает значения – 3,72 т/га.
- Вне зависимости от нормы высева ячменя отмечается увеличение значений показателей кормовых достоинств на вариантах опыта, где проводится обработка семян стимулирующими препаратами Мегамикс Семена и обработка растений препаратами Мегамикс Профи 0,5 л/га (в фазу кущения (29ВВСН)) + Мегамикс Азот 0,5 л/га (в фазу флагового листа(39ВВСН))

Список источников

1. Макарян А. А. Влияние стимулятора роста на продуктивность различных сортов ячменя // Вестник молодежной науки Алтайского государственного аграрного университета : сборник научных трудов. Барнаул. 2020. С. 36-39.
2. Филенко Г. А., Фирсова Т. И., Донцова А. А. Влияние стимуляторов роста совместно с протравителем семян на продуктивность сорта ярового ячменя Щедрый // Зерновое хозяйство России. 2016. № 3. С. 28-31.
3. Соколов В. А. Влияние режимов минерального питания, биопрепарата и стимулятора роста на продуктивность ячменя и овса // Современные тенденции в научном обеспечении агропромышленного комплекса : монография. Иваново. 2020. С. 73-77.
4. Шевчук Н. И. Формирование урожайности сортов ячменя в зависимости от применения стимулятора роста Зеребра Агро // Перспективы внедрения инновационных агротехнологий при возделывании сельскохозяйственных культур : сборник научных трудов. Барнаул. 2018. С. 48-52.
5. Андреев Н. Н. Влияние препарата «Мегамикс» на показатели качества зерна кормового ячменя // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. 2017. № 4 (40). С. 9-13.
6. Кадыров С. В., Корнов А. А., Задорожная В. А. Урожайность пивоваренного ячменя в условиях ЦЧР при применении стимуляторов роста и комплексных микроудобрений // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. 2011. № 2 (29). С. 9-14.
7. Авдеенко А. П., Черненко В. В., Авдеенко И. А. Применение регуляторов роста на яровом ячмене // Инновационные технологии в растениеводстве и экологии : сборник научных трудов. Владикавказ. 2017. С. 222-224.
8. Назаров Р. В., Каримова Л. З., Сафин Р. И. Эффективность предпосевной обработки семян ярового ячменя комплексными составами на основе фунгицида Скарлет // Достижения науки и техники АПК. 2019. Т. 33. № 9. С. 24-27.
9. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). М. : Агропромиздат. 1985. 351 с.

References

1. Makaryan A. A. (2020). Influence of a growth stimulator on the productivity of various varieties of barley // Bulletin of youth science of the Altai State Agrarian University '20: collection of scientific papers. (pp.36-39). Barnaul. (in Russ.).
2. Filenko G. A., Firsova T. I., & Dontsova A. A. (2016). Influence of growth stimulants together with a seed dressing agent on the productivity of spring barley variety *Schedry*. *Zernovoe hozyajstvo Rossii* (Grain economy of Russia), 3, 28-31 (in Russ.).
3. Sokolov V. A. (2020). Influence of modes of mineral nutrition, biological product and growth stimulant on the productivity of barley and oats. Modern trends in scientific support of the agro-industrial complex. Monograph. Ivanovo. 73-77 (in Russ.).
4. Shevchuk N. I. (2018). Formation of yield of barley varieties depending on the use of the growth stimulator Zerebra Agro. Prospects for the introduction of innovative agricultural technologies in the cultivation of agricultural crops. *collection of scientific papers*. (pp. 48-52). Barnaul. (in Russ.).

Сельскохозяйственные науки

5. Andreev N. N. (2017). Influence of the drug «Megamix» on the quality indicators of feed barley grain. *Vestnik Ul'yanovskoj gosudarstvennoj sel'skohozyajstvennoj akademii* (Bulletin of the Ulyanovsk State Agricultural Academy). 4 (40). 9-13 (in Russ.).

6. Kadyrov S. V., Kornov A. A., & Zadorozhnaya V. A. (2011). Productivity of malting barley in the conditions of the Central Black Earth Region with the use of growth stimulants and complex micronutrients. *Vestnik Voronezhskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta* (Bulletin of the Voronezh State Agrarian University). 2 (29). 9-14 (in Russ.).

7. Avdeenko A. P., Chernenko V. V., & Avdeenko I. A. (2017). Application of growth regulators on spring barley // Innovative technologies in crop production and ecology. *collection of scientific papers*. (pp. 222-224). Vladikavkaz. (in Russ.).

8. Nazarov R. V., Karimova L. Z., & Safin R. I. (2019). The effectiveness of pre-sowing treatment of spring barley seeds with complex compositions based on the fungicide Scarlet. *Dostizheniya nauki i tekhniki APK*. (Achievements of science and technology of the agro-industrial complex), 33, 9, 24-27 (in Russ.).

9. Dospekhov B. A. (1985). Methodology of field experience (with the basics of statistical processing of research results). Moscow : Agropromizdat, (in Russ.).

Информация об авторах

А. Н. Бурунов – кандидат сельскохозяйственных наук;

В. Г. Васин – доктор с.-х. наук, профессор;

А. О. Стрижаков – аспирант;

А. В. Васин – доктор сельскохозяйственных наук.

Information about the authors

A. N. Burunov – Candidate of Agricultural Sciences;

V. G. Vasin – Doctor of Agricultural Sciences Sciences, Professor;

A. O. Strizhakov – Postgraduate Student;

A. V. Vasin – Doctor of Agricultural Sciences Sciences.

Вклад авторов: Все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Authors' contributions: All authors made an equivalent contribution to the preparation of the publication. The authors declare that they have no conflicts of interest.

Статья поступила в редакцию 16.11.2021; одобрена после рецензирования 3.12.2021; принята к публикации 8.12.2021.

The article was submitted 16.11.2021; approved after reviewing 3.12.2021; accepted for publication 8.12.2021.

Самара АгроВектор. 2021. № 1. С. 23-31.
Samara AgroVektor. 2021. N 1. P. 23-31.

Научная статья

УДК: 831.816.11

doi 10.55170/77962_2021_1_1_23

ВЛИЯНИЕ УДОБРЕНИЙ И МИКРОУДОБРИТЕЛЬНЫХ СМЕСЕЙ НА СОХРАННОСТЬ ПОСЕВОВ И УРОЖАЙНОСТЬ ЯЧМЕНЯ И ПШЕНИЦЫ

Никита Григорьевич Михалкин¹, Алексей Николаевич Бурунов², Василий Григорьевич Васин³

^{1, 2, 3} Самарский государственный аграрный университет, Усть-Кинельский, Самарская область, Россия

¹nik.mikhalkin.1994@mail.ru

²mineral_nn@mail.ru <http://orcid.org/0000-0003-4869-8033>

³vasin_vg@ssaa.ru <http://orcid.org/0000-0001-8750-1454>

На сегодняшний день увеличение урожайности зерна и улучшение его качества невозможно без использования современных технологий выращивания. Правильный подбор сортов, стимулирующих препаратов и рациональное применение удобрений также являются определяющими факторами получения высоких и стабильных урожаев [1, 4, 5]. Исследованиями изучалось влияние стимуляторов роста на продукционный потенциал пшеницы яровой и ячменя в условиях лесостепи Среднего Поволжья, а также целесообразность использования данных препаратов в качестве элементов новых технологий для растениеводства. Проблема повышения урожайности яровых зерновых культур в настоящее время может достигаться как за счет агротехнических приемов, так и с применением инновационных приемов – стимуляторов роста растений, позволяющих в засушливых условиях формировать гарантированный урожай. За три года исследований выявлено что, урожайность у пшеницы находится от 2,08...3,58 т/га, у ячменя максимальная урожайность отмечается при обработке Аминокат 30% – 3,00 т/га, а на фоне минерального питания N₃₀P₃₀K₃₀ – 3,92 т/га.

Ключевые слова: пшеница, ячмень, сохранность, линейный рост, урожайность, Аминокат 30 %, Мегамикс Профи, Мегамикс Азот.

Для цитирования: Михалкин Н. Г., Бурунов А. Н., Васин В. Г. Влияние удобрений и микроудобрительных смесей на сохранность посевов и урожайность ячменя и пшеницы // Самара АгроВектор. 2021. № 1. С. 23-31. doi 10.55170/77962_2021_1_1_23

Original article

EFFECT OF FERTILIZERS AND MICRONUTRIENT MIXTURES ON THE SAFETY OF CROPS AND THE YIELD OF BARLEY AND WHEAT

Nikita G. Mihalkin¹, Alexey N. Burunov², Vasily G. Vasin³

^{1, 2, 3}Samara State Agrarian University, Ust-Kinelsky, Samara region, Russia

¹nik.mikhalkin.1994@mail.ru

²mineral_nn@mail.ru <http://orcid.org/0000-0003-4869-8033>

³vasin_vg@ssaa.ru <http://orcid.org/0000-0001-8750-1454>

To date, increasing grain yield and improving its quality is impossible without the use of modern cultivation technologies. The correct selection of varieties, stimulating drugs and the rational use of fertilizers are also determining factors for obtaining high and stable yields [1, 4, 5]. Studies have studied the effect of growth stimulants on the production potential of spring wheat and barley in the conditions of the forest-steppe of the Middle Volga region, as well as the feasibility of using these drugs as elements of new technologies for crop production. The problem of increasing the yield of grain crops can currently be achieved both through agrotechnical techniques, and with the use of innovative techniques - plant growth stimulators that allow in arid conditions to form a guaranteed harvest. Over three years of research, it was found that the yield of wheat is from 2.08... 3.58 t/ha, barley with the maximum yield is noted when processing Amino acid 30 % – 3.00 t / ha. Against the background of mineral nutrition N30P30K30 – 3.92 t/ ha. The increase in fertilizers increases the yield to 4.17 t/ha.

Keywords: wheat, barley, preservation, linear growth, yield, Amino acid 30 %, Megamix Profi, Megamix Nitrogen.

For citation: Mikhalkin N. G. Burunov A. N. & Vasin V. G. (2021). Influence of fertilizers and micro-fertilizing mixtures on the preservation of crops and yields of barley and wheat. *Samara AgroVector* (Samara AgroVector), 1, 23-31. (in Russ.) doi 10.55170/77962_2021_1_1_23

Актуальность: Проблема повышения устойчивости и продуктивности сельскохозяйственных культур, в частности зерновых, является одной из основных проблем современного земледелия. Известно, что на сегодняшний день зерновые культуры являются одними из важнейших сельскохозяйственных культур. [1, 2, 6]. Стимуляторы роста растений – это природные или синтетические органические вещества, которым свойственна значительная биологическая активность и которые в небольших количествах (микродозах) вызывают изменения в физиологических и биохимических процессах, активизируя рост и развитие растений, что способствует повышению продуктивности сельскохозяйственных культур [3, 7, 8, 5]. В связи с этим возникла необходимость определить эффективность внесения удобрений и применение современных стимуляторов роста для получения высокого и урожая ведущей зерновой культуры [4, 5].

Задача исследований – выявить влияние нормы внесения удобрений и обработки по вегетации стимуляторами роста на показатели сохранности и урожайности зерновых культур.

Методика исследований: Полевой опыт в 2019-2021 гг. был заложен в опытном поле кафедры «Растениеводства и земледелия». Почва опытного участка – чернозем обыкновенный остаточнокarbonатный среднегумусный среднесплодный тяжелосуглинистый с содержанием легкогидролизуемого азота 127 мг/кг, подвижного фосфора 152 мг/кг и обменного калия 311 мг/кг, pH 5,8. Увлажнение естественное.

Сельскохозяйственные науки

Агротехника общепринятая для зоны. Предшественник подсолнечник. Обработка почвы включала в себя вспашку на глубину 20-22 см, внесение удобрений в соответствии со схемой опыта, весеннее боронование, предпосевную культивацию на глубину 5-6 см. Посев проводили сеялкой AMAZONE D9-25 обычным рядовым способом с нормой высева 4,5 млн. всхожих семян на 1 га. По вегетации в фазу кущения применяли гербицид Рефери (д.в дикамба 0,2 л/га). Уборку проводили поделяночно в фазе полной спелости. В опытах использовались органо-минеральные и минеральные удобрения. Изучаемый сорт пшеницы – Кинельская Нива и сорт ячменя – Беркут.

Аминокат 30 %: Жидкое органо-минеральное удобрение, производимое на основе экстракта морских водорослей с добавлением макроэлементов. Способствует быстрому восстановлению растений после воздействия стрессовых факторов.

Мегамикс Профи: минеральное удобрение для корневой и некорневой подкормки с высоким содержанием азота, а также микро- и макроэлементов.

Мегамикс Азот: Жидкое минеральное удобрение для некорневой подкормки с богатым содержанием микроэлементов и азота.

В двухфакторном опыте по изучению влияний применения удобрений и приемов обработки посевов зерновых входили варианты внесения удобрений: контроль (без внесения удобрений), N30P30K30, N45P45K45, (фактор А), а также варианты обработки посевов препаратами: без обработки (контроль), Аминокат (в фазе кущения) 1,0 л/га, Мегамикс Профи (в фазе кущения) 1,0 л/га, Мегамикс Профи (в фазе кущения) 1,0 л/га + Мегамикс Азот (в фазе флагового листа) 1,0 л/га, (фактор В).

Исследования проводили с учетом методики полевого опыта Б. А. Доспехова (1985) и методических указаний по проведению полевых опытов с кормовыми культурами ВНИИ кормов им. Вильямса (1987, 1997).

Результаты исследований: Величина урожая сельскохозяйственных растений во многом зависит от плотности травостоя. Сомкнутые посевы значительно снижают непродуктивное испарение влаги, они хорошо затеняют почву и не оставляют экологической ниши для сорняков. Полнота всходов - показатель, величина которого полностью зависит от обеспеченности растений влагой и от температуры посевного слоя почвы. Эти факторы в первую очередь влияют на продолжительность периода посев – всходы, затяжка которого не способствует последующему хорошему росту и развитию растений.

В среднем за три года количество всходов у пшеницы было на уровне от 323,2 шт./м² до 378,0 шт./м². В целом анализируя полноту всходов пшеницы можно считать хорошей - она находилась в пределах 71,8...84,0 %.

Сельскохозяйственные науки

Погодные условия за три года исследований были относительно благоприятными для роста и развития ячменя в условиях лесостепи Среднего Поволжья. Погода позволила получить дружные всходы в среднем за 2019-2021 гг. – 332,4 шт./м² на контроле, 366,5 шт./м² на фоне N30P30K30 и 385,6 шт./м² на фоне N45P45K45 (табл. 1). В целом анализируя полноту всходов ячменя можно считать её хорошей - она находилась в пределах 73,8...85,7 %. В годы исследований 2019-2021 гг. сохранность растений была достаточно высокой и достигала у ячменя 70,8 %.

Применения стимуляторов роста и удобрений положительно влияют на количество и сохранность растений к уборке, что позволяет посевам пшеницы и ячменя сформировать полноценный урожай в условиях лесостепи Среднего Поволжья.

Таблица 1

Густота стояния и полнота всходов растений пшеницы в среднем за 2019-2021 г., шт./м²

Дозы внесения удобрений	Густота стояния растений, шт./м ²				Полнота всходов, %			
	2019 г.	2020 г.	2021 г.	среднее	2019 г.	2020 г.	2021 г.	среднее
Контроль	320,0	322,4	327,3	323,2	71,1	71,6	72,7	71,8
N30P30K30	354,0	358,7	364,7	359,1	78,6	79,7	81,0	79,8
N45P45K45	372,0	375,5	386,4	378,0	82,6	83,4	85,9	84,0

Таблица 2

Количество и сохранность растений пшеницы в зависимости от обработок микроудобрительными смесями по вегетации в среднем за 2019-2021 года, %

Дозы внесения удобрений	Препараты	Количество растений, шт./м ²				Сохранность растений, %			
		2019 г.	2020 г.	2021 г.	среднее	2019 г.	2020 г.	2021 г.	среднее
Контроль	Контроль	223,5	233,3	249,3	228,4	69,8	72,4	76,2	72,8
	Аминокат 30%	232,9	241,9	252,2	237,4	72,8	75,0	77,6	75,1
	Мегамик Профи	223,5	233,4	238,6	228,5	69,8	72,4	74,3	72,2
	Мегамик Профи + Мегамик Азот	228,2	238,0	244,3	233,1	71,3	73,8	71,8	72,3
N30 P30 K30	Контроль	231,8	241,5	249,8	236,7	65,5	67,3	68,5	67,1
	Аминокат 30%	249,6	259,6	267,6	254,6	70,5	72,4	70,1	71,0
	Мегамик Профи	242,4	252,3	264,1	247,4	68,5	70,3	71,5	70,1
	Мегамик профи + Мегамик Азот	241,3	251,4	261,2	246,4	68,2	70,1	71,6	70,0
N45 P45 K45	Контроль	248,2	258,5	261,1	253,4	66,7	68,8	67,6	67,7
	Аминокат 30%	257,6	268,8	269,3	263,2	69,2	71,6	72,5	71,1
	Мегамик Профи	250,9	261,1	267,5	256	67,4	69,5	70,1	69,0
	Мегамик Профи+ Мегамик Азот	249,4	259,6	261,7	254,5	67,0	69,1	70,6	68,9

Сельскохозяйственные науки

Как известно, урожайность на единице площади определяется количеством растений и массой одного растения. Сохранность посевов к уборке важнейший показатель, напрямую влияющий на величину будущего урожая. Прослеживается особенность повышения сохранности растения к уборке в связи с внесением удобрений и обработкой их по вегетации стимуляторами роста. Так наибольшая сохранность у пшеницы наблюдается при совместном внесении удобрений $N_{45}P_{45}K_{45}$ и обработке препаратами Аминокат 30%, а также Мегамикс Профи и Мегамикс Азот в период вегетации (табл. 2).

По полученным данным выявлены следующие закономерности: отчетливо видно действие стимуляторов роста и действие минеральных удобрений.

Без внесения удобрений уровень продуктивности в 2019 году была у пшеницы – 1,86...2,19 т/га, при внесении минеральных удобрений $N_{30}P_{30}K_{30}$ – 2,31...3,21 т/га и при норме $N_{45}P_{45}K_{45}$ – 2,55...3,49 т/га. Максимальные показатели были на вариантах обработанные препаратами Аминокат 30% и Мегамикс Профи.

Таблица 3

Урожайность пшеницы в 2019-2021 году

Дозы внесения удобрений	Препараты	Получено, т/га				Среднее по фонам
		2019 г.	2020 г.	2021 г.	среднее	
Контроль	Контроль	1,86	2,02	2,36	2,08	2,32
	Аминокат 30 %	2,19	2,32	2,71	2,41	
	Мегамикс Профи	2,07	2,41	2,81	2,43	
	Мегамикс Профи + Мегамикс Азот	1,99	2,32	2,71	2,34	
$N_{30}P_{30}K_{30}$	Контроль	2,31	2,49	2,91	2,57	2,94
	Аминокат 30 %	3,21	2,93	3,42	3,19	
	Мегамикс Профи	2,72	2,90	3,39	3,00	
	Мегамикс Профи + Мегамикс Азот	2,61	2,93	3,43	2,99	
$N_{45}P_{45}K_{45}$	Контроль	2,55	2,87	3,35	2,92	3,28
	Аминокат 30 %	3,49	3,34	3,90	3,58	
	Мегамикс Профи	2,99	3,29	3,84	3,37	
	Мегамикс Профи + Мегамикс Азот	2,83	3,21	3,75	3,26	

Примечание: НСР общ. 2019 =0,17 A=0,09 B=0,03 C=0,04;
 НСР общ. 2020 =0,13 A=0,07 B=0,03 C=0,02;
 НСР общ. 2021 =0,18 A=0,08 B=0,03 C=0,06.

Сельскохозяйственные науки

Благоприятные погодные условия в 2020 году, дали вполне хорошие данные. Урожайность пшеницы варьировалась от 2,02...2,41 т/га, при обработке Мегамикс Профи с максимальной урожайностью зерна 2,41 т/га.

При применении удобрений, показатели урожайности зерна в этом году были выше контрольных показателей. На фоне минерального удобрения $N_{30}P_{30}K_{30}$ урожайность составила 2,52...2,95 т/га. При внесении удобрений – 2,49...2,93 т/га. Максимальная урожайность была достигнута при обработке препаратами Аминокат 30 % и Мегамикс Профи при увеличении удобрений $N_{45}P_{45}K_{45}$ – 3,34 т/га (табл. 3).

По полученным данным за 2021 год выявлены следующие закономерности. Обработка препаратами повышает урожайность. Обработка посевов по вегетации Мегамикс Профи и Мегамикс Азот дает хорошую прибавку урожайности. Высокие показатели урожайности имеют посевы с обработкой по вегетации на контрольном варианте Аминокат 30% – 2,81 т/га. Наибольшую продуктивность имеет вариант обработки препаратом Аминокат 30% при внесении удобрений $N_{30}P_{30}K_{30}$ – 3,42 т/га. При внесении удобрений в норме $N_{45}P_{45}K_{45}$ – 3,90 т/га при обработке Аминокат 30 %.

За три года исследований, следует отметить, что средняя урожайность у пшеницы находится от 2,08...3,58 т/га. Добавление минерального питания ведет естественно к увеличению. Как видно из таблицы 3, то на контроле в среднем урожайность 2,32т/га, на фоне $N_{30}P_{30}K_{30}$ – 2,94 т/га и на фоне $N_{45}P_{45}K_{45}$ – 3,28 т/га.

Без внесения удобрений уровень продуктивности в 2019 году была у ячменя на уровне 2,35...2,64 т/га, при внесении минеральных удобрений $N_{30}P_{30}K_{30}$ – 2,90...3,80 т/га, $N_{45}P_{45}K_{45}$ – 3,25...4,22 т/га. Максимальные показатели были на вариантах обработанные препаратами Аминокат 30 % и Мегамикс Профи. Наилучшую урожайность показал ячмень при обработке Аминокат 30 %: без внесения удобрения – 2,64т/га, при внесении удобрений – 4,22 т/га.

Благоприятнее сложившиеся климатические условия в 2020 году, дали вполне хорошие данные. Так на контроле без удобрений уровень урожайности был 2,56...2,93 т/га, с максимальным показателем при обработке Аминокат 30%. На фоне минерального удобрения $N_{30}P_{30}K_{30}$ урожайность составила 3,25...3,67 т/га, и при внесении $N_{45}P_{45}K_{45}$ – 3,66...3,89 т/га. Максимальная урожайность была достигнута при обработке препаратами Аминокат 30 % и Мегамикс Профи при увеличении удобрений $N_{45}P_{45}K_{45}$.

По полученным данным за 2021 год выявлены следующие закономерности. Обработка препаратами повышает урожайность культуры. Обработка посевов по вегетации Мегамикс Профи и Мегамикс Профи + Мегамикс Азот дает хорошую прибавку

Сельскохозяйственные науки

урожайности. Высокие показатели урожайности имеют посевы с обработкой по вегетации на ячмене на контрольном варианте Аминокат 30% – 3,42 т/га (табл. 4). Наибольшую продуктивность имеет вариант обработки препаратом Аминокат 30% и Мегамикс Профи – 4,29 т/га при норме удобрений N₃₀P₃₀K₃₀. При внесении удобрений в норме N₄₅P₄₅K₄₅ обработки посевов ячменя Мегамикс Профи – 4,54 т/га.

В среднем за три года на контроле максимальный выход урожая отмечается при обработке Аминокат 30 % – 3,00 т/га. На фоне минерального питания N₃₀P₃₀K₃₀ – Аминокат 30 % – 3,92 т/га. Повышение удобрений увеличивает урожайность при данной обработке до 4,17 т/га. Среднее по фонам видно, что урожайность ячменя достигает урожайности 2,83 т/га, на варианте N₃₀P₃₀K₃₀ – 3,66 т/га на варианте N₄₅P₄₅K₄₅ – 3,96 т/га.

Таблица 4

Урожайность ячменя, 2019-2021 гг., т/га

Дозы внесения удобрений	Препараты	Получено, т/га				Среднее по фонам
		2019 г.	2020 г.	2021 г.	среднее	
Контроль	Контроль	2,35	2,56	2,99	2,63	2,83
	Аминокат 30 %	2,64	2,93	3,42	3,00	
	Мегамикс Профи	2,54	2,80	3,27	2,87	
	Мегамикс Профи + Мегамикс Азот	2,47	2,78	3,25	2,83	
N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	Контроль	2,90	3,25	3,80	3,32	3,66
	Аминокат 30 %	3,80	3,67	4,29	3,92	
	Мегамикс Профи	3,28	3,67	4,29	3,75	
	Мегамикс Профи + Мегамикс Азот	3,16	3,61	4,22	3,66	
N ₄₅ P ₄₅ K ₄₅	Контроль	3,25	3,66	4,28	3,73	3,96
	Аминокат 30 %	4,22	3,82	4,46	4,17	
	Мегамикс Профи + Мегамикс Азот	3,54	3,89	4,54	3,99	
	Мегамикс Азот	3,42	3,86	4,50	3,93	

Примечание: НСР общ.2019 =0,19; A=0,08; B=0,05; C=0,06

НСР общ.2020 =0,17; A=0,05; B=0,04; C=0,04

НСР общ. 2021 =0,18; A=0,07; B=0,05; C=0,06

Заключение: Полнота всходов зерновых культур была на достаточно хорошем уровне. Не смотря на высокую температуру в первой декаде посева и небольшим выпавшим осадкам в первой половине мая, прорастание семян было на достаточно

Сельскохозяйственные науки

хорошем уровне. С средним у зерновых культур она находилась в пределах от 73,8 % до 85,7 %. Применения стимуляторов роста и удобрений повышают сохранности зерновых культур до 75,1 %. Применение удобрений и стимуляторов роста на растениях ячменя и пшеницы, по вегетации положительно влияют на урожайность.

При возделывании пшеницы и ячменя в условиях лесостепи Среднего Поволжья наибольшая урожайность обеспечивалась при обработке стимуляторами роста Аминокат 30 %, и наибольшая отдача видна при применении минеральных удобрений.

Список источников

1. Адамов А. А., Васин А. В., Васина Н. В. Продуктивность посевов пшеницы при ресурсосберегающей технологии в степной зоне среднего Заволжья // Актуальные вопросы кормопроизводства. Состояние, проблемы, пути решения : сборник научных трудов. 2019. С. 139-143.

2. Бурунов А. Н., Васин В. Г., Новиков А. В. Продуктивность яровой пшеницы и ячменя при применении удобрений и стимуляторов роста // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. 2020. № 1 (49). С. 20-25.

3. Васин В. Г., Васин А. В., Ракитина В. В. Применение стимуляторов роста и микроудобрений при возделывании кормовых культур // Земледелие. 2017. № 6. С. 19-26.

4. Вельмисева, Л. Е. Формирование продуктивности и качества зерна сортов яровой мягкой пшеницы в зависимости от приемов возделывания в условиях лесостепи Среднего Поволжья : дис. ... канд. с-х. наук / Вельмисева Л. Е. Пенза, 2005. 179 с.

5. Корчагин, В. А., Шевченко С. Н., Зудилин С. Н., Горянин О. И. Инновационные технологии возделывания полевых культур в АПК Самарской области : учебное пособие. Кинель : РИЦ СГСХА, 2014. 192 с.

6. Кокина Л. П., Щеклеина Л. М. Биологические свойства семян ячменя в зависимости от сроков уборки // Вестник Башкирского государственного аграрного университета. 2019. № 1.

7. Резанова Г. И., Тупицина В. В. Эффективность применения регуляторов роста растений на яровом ячмене в условиях Нижнего Поволжья // Научно-агрономический журнал. 2016. Т.1. № 2-1(99). С. 29-32.

8. Ткачук, О. А. Павликова Е. В., Орлов А. Н. Орлов Эффективность применения регуляторов роста при возделывании яровой пшеницы в условиях лесостепной зоны Среднего Поволжья // Молодой ученый. 2013. №4. С. 677-679.

References

1. Adamov A. A., Vasin A. V. & Vasina N. V. (2019). Productivity of wheat crops with resource-saving technology in the steppe zone of the Middle Volga region. Topical issues of feed production. Status, problems, solutions. *collection of scientific papers*, 139-143 (in Russ.).

Сельскохозяйственные науки

2. Burunov A. N., Vasin V. G. & Novikov A. V. (2020). Productivity of spring wheat and barley when using fertilizers and growth stimulants. *Vestnik Ul'yanovskoj gosudarstvennoj sel'skohozyajstvennoj akademii* (Bulletin of the Ulyanovsk State Agricultural Academy), 1 (49), 20-25 (in Russ.).

3. Vasin V. G., Vasin A. V. & Rakitina V. V. (2017). The use of growth stimulants and micronutrients in the cultivation of forage crops. *Zemledelie* (Agriculture), 6, 19-26 (in Russ.).

4. Velmiseva, L. E. (2005). Formation of productivity and grain quality of spring soft wheat varieties depending on cultivation methods in the conditions of the forest-steppe of the Middle Volga region : dis. ... Candidate of Agricultural Sciences. Penza, 179 (in Russ.).

5. Korchagin, V. A., Shevchenko S. N., Zudilin S. N. & Goryanin O. I. (2014). Innovative technologies of cultivation of field crops in the agro-industrial complex of the Samara region : textbook, Kinel : PC Samara SAA, 192 (in Russ.).

6. Kokina L. P. & Shchekleina L. M. (2019). Biological properties of barley seeds depending on the harvest time. *Vestnik Bashkirskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta*. (Bulletin Bashkir State Agrarian University), 1 (in Russ.).

7. Rezanov, I. V. & Tupitsina V. V. (2016). Efficiency of application of plant growth regulators on spring barley in the Lower Volga region. *Nauchno-agronomicheskij zhurnal* (Scientific and Agronomic Journal), 1, 2-1(99), 29-32 (in Russ.).

8. Tkachuk, O. A., Pavlikova E. V. & Orlov A. N. (2013). Efficacy of growth regulators in the cultivation of spring wheat in the conditions of forest-steppe zone of the Middle Volga region. *Molodoj uchenyj* (Young scientist), 4, 677-679 (in Russ.).

Информация об авторах

Н. Г. Михалкин – аспирант;

А. Н. Бурунов – кандидат с.-х. наук, соискатель;

В. Г. Васин – доктор с.-х. наук, профессор.

Information about the authors

N. G. Mikhalkin – postgraduate student;

A. N. Burunov – Candidate of Agricultural Sciences, candidate;

V. G. Vasin – Doctor of Agricultural Sciences, Professor.

Вклад авторов: все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов

Authors' contribution: All authors have made an equivalent contribution to the preparation of the publication. The authors declare that there is no conflict of interest

Статья поступила в редакцию 16.11.2021; одобрена после рецензирования 3.12.2021; принята к публикации 8.12.2021.

The article was submitted 16.11.2021; approved after reviewing 3.12.2021; accepted for publication 8.12.2021.

Самара АгроВектор. 2021. № 1. С. 32-39.
Samara AgroVektor. 2021. N 1. P. 32-39.

Научная статья

УДК 631.89:631.95

doi 10.55170/77962_2021_1_1_32

**АГРОЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ
КАЛИЙНО-НАТРИЕВОГО ГЛИНИСТОГО УДОБРЕНИЯ НА ПОСЕВАХ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР В УСЛОВИЯХ СРЕДНЕГО ПОВОЛЖЬЯ**

Наталья Ивановна Аканова¹, Наталья Михайловна Троц², Василий Борисович Троц³

¹Всероссийский институт имени Д. Н. Прянишникова, Москва, Россия

^{2, 3}Самарский государственный аграрный университет, Усть-Кинельский, Самарская область, Россия

¹info@vniia-pr.ru, <http://orcid.org/0000-0003-3153-6740>

²ssaa-samara@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-3774-1235>

³ssaa-samara@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-0214-3529>

Изучено влияние глино-солевого продукта (ГСП) на агроэкологические показатели чернозёма обыкновенного солонцеватого среднесуглинистого с мощностью гумусового горизонта до 50-60 см. Выявлено, что внесение в почву минеральных удобрений в норме мочевины и аммофос $N_{40}P_{40}$ действующего вещества на 1 га, а также калий содержащего снижает реакцию почвенной среды (рН) с 7,8 единиц – весной до 7,5-7,7 единиц. Эффект рассоления почвы начинает проявляться при внесении в нее ГСП в нормах 600 кг/га и 800 кг/га (вариант 4 и 5). Значения рН в этих вариантах уменьшались в пахотном горизонте (0-30 см) в среднем с 7,7 единиц – на контроле до 7,5, или на 2,6%, почвенная концентрация валовых форм тяжелых металлов: цинка (Zn) – 60,9-64,4 мг/кг; свинца (Pb) – 110,3-12,5 мг/кг; никеля (Ni) – 19,3- 24,4 мг/кг; меди (Cu) – 17,2-21,6 мг/кг; кадмия (Cd) – 0,08-0,11 мг/кг значительно ниже ОДК ориентировочно допустимой концентрации.

Ключевые слова: глинистое удобрение, почва, агрохимия, тяжелые металлы.

Для цитирования: Аканова Н. И., Троц Н. М., Троц В. Б. Агроэкологическая эффективность применения калийно-натриевого глинистого удобрения на посевах сельскохозяйственных культур в условиях Среднего Поволжья // Самара АгроВектор. 2021. № 1. С. 32-39. doi 10.55170/77962_2021_1_1_32

Original article

**AGROECOLOGICAL EFFICIENCY OF POTASSIUM-SODIUM
CLAY FERTILIZER APPLICATION ON AGRICULTURAL CROPS
IN CONDITIONS OF THE MIDDLE VOLGA REGION**

Natalya I. Akanova¹, Natalya M. Trots², Vasily B. Trots³

¹All-Russian Institute named after D. N. Pryanishnikov, Moscow, Russia

^{2, 3}Samara State Agrarian University, Ust-Kinelsky, Samara region, Russia

The effect of the clay-salt product (GSP) on the agroecological indicators of ordinary solonchic medium loamy chernozem with a humus horizon thickness of up to 50-60 cm was studied. reduces the reaction of the soil environment (pH) from 7.8 units – in the

spring to 7.5-7.7 units. The effect of soil desalinization begins to wilt when HSP is introduced into it at rates of 600 kg / ha and 800 kg / ha (options 4 and 5). The pH values in these variants decreased in the arable horizon (0-30 cm) from an average of 7.7 units – in the control to 7.5, or 2.6 %, the soil concentration of gross forms of heavy metals: zinc (Zn) – 60,9-64,4 mg/kg; lead (Pb) – 110.3-12.5 mg/kg; nickel (Ni) – 19.3-24.4 mg/kg; copper (Cu) – 17.2-21.6 mg/kg; cadmium (Cd) – 0.08-0.11 mg/kg is significantly lower than the OEC of the approximate permissible concentration.

Key words: clay fertilizer, soil, agricultural chemistry, heavy metals.

For citation: Akanova N. I., Trots N. M. & Trots V. B. (2021). Agroecological efficiency of using potassium-sodium clay fertilizer on agricultural crops in the Middle Volga region. *Samara AgroVector* (Samara AgroVector), 1, 32-39 (in Russ.). doi 10.55170/77962_2021_1_1_32

Важное место в структуре товарной продукции сельскохозяйственных предприятий Самарской области занимает зерно яровой пшеницы. Однако в последние годы его валовые сборы снизились. На низком уровне остается и качество зерна. Основная его часть предлагаемого на рынке соответствует только требованиям 3-5 классов и очень мало зерна с содержанием массовой долей клейковины свыше 25-28 % [1]. Данная ситуация обусловлена рядом причин в том числе и снижением уровня и уменьшением объемов применения минеральных удобрений, стоимость которых ежегодно возрастает и для многих хозяйств становится не доступной.

Однако по мнению многих специалистов в качестве минерального удобрения в сельском хозяйстве можно использовать сравнительно дешёвые побочные продукты химической промышленности, содержащие макро и микроэлементы [2, 3, 4, 5]. Одним из таких отходов является калий содержащий глино-солевой продукт (ГСП) ООО «ЕвроХим-Проект». Но, научные исследования по использованию ГСП в условиях Самарской области, в сельском хозяйстве не проводились. В результате нет конкретных рекомендаций по его применению под полевые культуры. В связи с этим все исследования по данной проблеме является актуальными и имеют большую практическую значимость.

Цель работы – совершенствование элементов возделывания яровой пшеницы за счет применения калийно-натриевого глинистого удобрения для выявления его агроэкологической эффективности.

В соответствии с этим в **задачи исследований** входило:

- установить степень влияния различных норм калийно-натриевого глинистого удобрения на агрохимические показатели плодородия почвы, динамику основных макроэлементов, особенности накопления валовых форм цинка (Zn), свинца (Pb), никеля (Ni), меди (Cu) и кадмия (Cd) в пахотном горизонте.

Сельскохозяйственные науки

Для решения поставленных задач нами на втором поле первого севооборота ООО «Степь» закладывался полевой опыт. Территория опытного участка располагалась в юго-восточной части Кинельского района на верхней притеррасной части поймы правого берега р. Самара и имела выравненный микрорельеф. Почва – чернозём обыкновенный солонцеватый среднесуглинистый с мощностью гумусового горизонта до 50-60 см.

В солонцеватом горизонте (B) сумма поглощенных оснований равна 40-50 мг-экв на 100 г почвы. Однако в поглощенном комплексе кроме кальция (Ca^{2+}) и магния (Mg^{2+}) присутствуют ионы натрия (Na^+), на долю которого в этом горизонте приходится 13,4 % от суммы поглощенных оснований, доля магния равна примерно 38 %, что указывает солонцеватость почвы. Реакция почвенной среды горизонт А равна pH – 7,4-7,5, горизонта В – pH – 7,5-7,8. При этом доминирует сульфатно-содовый и содово-сульфатный тип засоления. Именно этот тип засоления обуславливает рыхлое сухое состояние поверхностного горизонта и повышенную растворимость органического вещества почвы.

Содержание гумуса в пахотном горизонте равнялась 5,1 %, подвижного фосфора – 19,0 мг, а обменного калия – 25,4 мг на 100 г. почвы.

Схема опыта включала пять вариантов с растениями яровой мягкой пшеницы и пять вариантов с растениями яровой твердой пшеницы.

Вариант 1 – Контроль – (без удобрения)

Вариант 2 – $\text{N}_{40}\text{P}_{40}$ (Фон)

Вариант 3 – $\text{N}_{40}\text{P}_{40}$ (Фон) + ГСП 400 кг/га

Вариант 4 – $\text{N}_{40}\text{P}_{40}$ (Фон) + ГСП 600 кг/га

Вариант 5 – $\text{N}_{40}\text{P}_{40}$ (Фон) + ГСП 800 кг/га

В вариантах №№ 3-5 различные нормы ГСП вносились на фоне применения азотного удобрения – Карбамид (мочевина) $\text{H}_2\text{N-CO-NH}_2$ в норме 67 кг/га в физическом весе, или 31 кг/га – N действующего вещества фосфорного минерального удобрения – Аммофос ($\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4 + (\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4$) в норме 78 кг/га в физическом весе, или 9 кг/га – N и 40 кг/га – P_2O_5 действующего вещества. При этом половина расчетной нормы минеральных удобрений вносилась путем разбрасывания под предпосевную культивацию, а вторая – при посеве, через туковысевающие аппараты сеялки.

Глино-солевой продукт (ГСП) вносился поверхностно путем разбрасывания навесным тракторным разбрасывателем РУМ-1000 в весенний период под культивацию почвы. Его заделка в почву осуществлялась культиватором КПМ-8 в агрегате с трактором БТЗ-242. Норма его внесения определялась расчетным путем с учетом содержания K_2O в продукте в пределах 10 % (лабораторные данные производителя).

Сельскохозяйственные науки

Агротехника в опыте – общепринятая для яровой пшеницы в центральной агроклиматической зоне Самарской области. Объектами исследований являлись растения яровой мягкой пшеницы (ЯМП) сорта Кинельская Нива и яровой твердой пшеницы (ЯТП) сорта Безенчукская 205. Это сорта местной селекции, занимающие в регионе значительные площади.

Общая площадь делянок – 100 м², учетная 80 м² повторность – четырех кратная, размещение вариантов систематическое. Полевые опыты сопровождались необходимыми наблюдениями и анализами. Почвенные образцы для анализа отбирали с использованием общепринятых методов [3].

Лабораторные анализы почвы выполнялись в сертифицированной лаборатории ФГБУ САС «Самарская»: рН сол. (ГОСТ 26483-85); азот щелочногидролизующий по Корнфилду (МУ – 1985); подвижный фосфор по Кирсанову (ГОСТ Р 54650-2011); подвижный калий по Кирсанову (ГОСТ Р 54650-2011); содержание тяжелых металлов цинка, свинца, кадмия, никеля, меди определялось методом атомно-абсорбционной спектроскопии.

Для успешной разработки и внедрения научно-обоснованных технологий возделывания сельскохозяйственных культур необходимо знание природных условий.

В мае 2019 года сложились благоприятные условия, что обеспечило дружное появление всходов, дальнейшее развитие растений проходило при повышенной температуре июня-июля и остром дефиците осадков (от 30 до 50 % от нормы). Такие погодные условия не позволяли достичь потенциальной продуктивности растений. Погодные условия 2020 года можно охарактеризовать как относительно благоприятные для роста и развития зерновых культур. В апреле выпавшие осадки (29,5 мм) смогли пополнить запасы влаги в почве, а среднесуточная температура за месяц составила 7,3 °С при норме 4,6 °С. В целом погодные условия 2019-2020 гг. можно охарактеризовать как не очень благоприятные для выращивания яровой твердой пшеницы.

Исследованиями выявлено (табл. 1), что внесение минеральных удобрений и ГСП несколько снижает реакцию почвенной среды (рН) с 7,8 единиц – весной до 7,5-7,7 единиц. Очевидно по своей природе они обуславливают подкисляющую реакцию почвы или в течении вегетационного периода часть ионов натрия почвы просто была использована растениями или переместилась в нижележащие горизонты почвы. Замечено, что эффект незначительного рассоления почвы начинает проявляться при внесении в нее ГСП в нормах 600 кг/га и 800 кг/га (вариант 4 и 5). Значения рН уменьшалось в пахотном горизонте (0-30 см) в среднем с 7,7 единиц – на контроле до 7,5, или на 2,6 %.

Сельскохозяйственные науки

Таблица 1

Агрохимические показатели почвы опытного участка

Культура Сорт	Вариант опыта	Глубина взятия образца, см	Показатель									
			рН	Гумус, %	N _{щг}	мг/кг						
						P ₂ O ₅	K ₂ O	Zn (110)*	Pb (65)*	Ni (40)*	Cu (66)*	Cd (1)*
Перед посевом (до внесения ГСП)												
	Почва опытного участка S -2000 м ²	0 – 10	7,8	4,8	55,4	162	247	67,4	12,5	28,9	21,6	0,11
		10 – 20	7,8	4,4	51,6	169	255	69,8	11,6	24,5	18,6	0,11
		20 – 30	7,8	4,3	50,7	157	249	53,7	11,8	23,2	17,2	0,08
Последствие ГСП (после уборки урожая)												
ЯМП Кинельская Нива	Контроль – (без удобрения)	0 – 30	7,7	4,6	55,6	167	238	64,4	11,8	24,4	20,8	0,10
	N ₄₀ P ₄₀ (Фон)	0 – 30	7,6	4,5	49,4	163	242	63,3	11,4	20,3	20,2	0,10
	N ₄₀ P ₄₀ (Фон) + ГСП 400 кг/га	0 – 30	7,6	4,7	42,1	167	311	62,5	11,3	20,1	20,1	0,10
	N ₄₀ P ₄₀ (Фон) + ГСП 600 кг/га	0 – 30	7,5	4,7	40,1	162	318	61,8	10,3	19,4	19,8	0,09
	N ₄₀ P ₄₀ (Фон) + ГСП 800 кг/га	0 – 30	7,5	4,6	40,1	162	322	60,9	10,2	19,3	19,6	0,09
ЯТП Безенчукская 205	Контроль – (без удобрения)	0 – 30	7,7	4,6	54,2	162	237	64,3	11,8	24,2	20,6	0,10
	N ₄₀ P ₄₀ (Фон)	0 – 30	7,6	4,6	47,4	164	242	63,3	11,5	20,1	20,2	0,10
	N ₄₀ P ₄₀ (Фон) + ГСП 400 кг/га	0 – 30	7,6	4,7	43,0	163	312	62,5	11,3	20,1	20,1	0,10
	N ₄₀ P ₄₀ (Фон) + ГСП 600 кг/га	0 – 30	7,5	4,7	41,2	163	316	61,8	10,3	19,4	19,8	0,09
	N ₄₀ P ₄₀ (Фон) + ГСП 800 кг/га	0 – 30	7,5	4,7	41,1	168	320	61,1	10,8	19,3	19,4	0,09

Примечание: * ГН 2.1.7.2511–09 «Ориентировочно допустимые концентрации»

Сельскохозяйственные науки

Анализ данных по содержанию в опытных образцах гумуса не выявил какого-либо достоверного влияния ГСП на его концентрацию в почве опытных вариантов. Она оставалась примерно равной контрольному значению. Возможно этот показатель будет иметь положительную динамику в последующие годы, когда в результате последствия калий содержащего глино-солевого продукта (ГСП) будет нарастать продуктивность фитоценоза и количество поступающей в почву органической массы.

Анализ полученных данных по щелочногидролизуемому азоту (по Корнфилду) также не выявил каких-либо устойчивых закономерностей его изменений по вариантам опыта. Очевидно, в первый год действия калий содержащего глино-солевого продукта (ГСП) не оказывается существенное влияние на доступность азота почвы растениями. Данный показатель, с небольшими вариациями, остается на уровне контрольного значения.

Внесение мочевины, аммофоса практически ГСП не оказывало влияние и на почвенные запасы подвижного фосфора (P_2O_5). По нашему мнению, фосфор аммофоса был использован растениями на формирования урожая, а калий содержащий глино-солевой продукт просто не имел в своем составе данный макроэлемент.

Но, внесение ГСП повышало почвенные запасы обменного калия по сравнению с контрольными вариантами в среднем на 30,6-35,2 % с 237-238 мг/кг до 311-322 мг/кг. Это положительно скажется на урожайности последующих культур севооборота.

Относительно динамики валовых форм тяжелых металлов, установлено, что при внесении в почву мочевины и аммофоса в норме $N_{40}P_{40}$ кг/га действующего вещества, а также принятых в нашем опыте норм калий содержащего глино-солевого продукта (ГСП), практически не происходит увеличения в почве цинка (Zn), свинца (Pb), никеля (Ni), меди (Cu) и кадмия (Cd). Нами установлено, что с увеличением норм внесения ГСП с 400 кг/га до 800 кг/га происходит уменьшение концентрации данных химических элементов почве, по цинку (Zn) в среднем на 3,0-5,7 %, свинцу (Pb) – на 4,4-15,6 %, никеля (Ni) – на 20,3-25,3 %, меди (Cu) – на 2,4-6,1 % и кадмия (Cd) – на 11,1 %. Возможно данное количество этих микроэлементов просто выносятся из почвы с урожаем или с корневыми системами растений мигрируют в нижележащие горизонты почвы.

По результатам исследований можно сделать следующие основные выводы:

1. Внесение в почву минеральных удобрений в норме мочевины и аммофос $N_{40}P_{40}$ действующего вещества на 1 га, а также калий содержащего глино-солевого продукта (ГСП) снижает реакцию почвенной среды (рН) с 7,8 единиц – весной до 7,5-7,7 единиц. Эффект рассоления почвы начинает проявляться при внесении в нее ГСП в нормах

Сельскохозяйственные науки

600 кг/га и 800 кг/га (вариант 4 и 5). Значения рН в этих вариантах уменьшалось в пахотном горизонте (0-30 см) в среднем с 7,7 единиц – на контроле до 7,5, или на 2,6 %.

2. Внесение в почву фонового минерального удобрения ($N_{40}P_{40}$ действующего вещества на 1 га) и ГСП не способствует увеличению в почве цинка (Zn), свинца (Pb), никеля (Ni), меди (Cu) и кадмия (Cd). Наоборот, с повышением норм внесения ГСП с 400 кг/га до 800 кг/га происходит уменьшение концентрации данных химических элементов в почве, по цинку (Zn) в среднем на 3,0-5,7 %, свинцу (Pb) – на 4,4-15,6 %, никеля (Ni) – на 20,3-25,3 %, меди (Cu) – на 2,4-6,1 % и кадмия (Cd) – на 11,1 %.

3. В целом выявленная нами почвенная концентрация валовых форм тяжелых металлов: цинка (Zn) – 60,9-64,4 мг/кг; свинца (Pb) – 110,3-12,5 мг/кг; никеля (Ni) – 19,3-24,4 мг/кг; меди (Cu) – 17,2-21,6 мг/кг; кадмия (Cd) – 0,08-0,11 мг/кг значительно ниже ОДК (ориентировочно допустимой концентрации). Имеющееся их количество в почве можно рассматривать в качестве эссенциальных микроэлементов.

Список источников

1. Кирейчева Л. В., Нефедов А. В., Виноградов Д. В. Обоснование использования удобрительно-мелиорирующей смеси на основе торфа и сапропеля для повышения плодородия деградированных почв // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П. А. Костычева. 2016. № 3 (31). С. 12-17.

2. Виноградов Д. В., Ильинский А. В., Данчеев Д. В. Экологические аспекты охраны окружающей среды и рационального природопользования. 2017. 128 с.

3. Троц В. Б., Ахматов Д. А., Троц Н. М. Влияние минеральных удобрений на аккумуляцию тяжелых металлов в почве и фитомассе зерновых культур // Зерновое хозяйство России. 2015. № 1. С. 45-49.

4. Троц Н. М., Горшкова О. В. Оценка состояния земель сельскохозяйственного назначения Самарской области, находящихся в зоне нефтедобычи // Аграрная Россия. 2018. № 4. С. 10-13.

5. Чекмарев П. А., Обущенко С. В., Троц Н. М., Троц В. Б. Влияние минеральных удобрений и биологически активных веществ на урожайность яровой пшеницы // Достижения науки и техники АПК. 2018. Т. 32. № 8. С. 28-31.

References

1. Kireicheva L. V., Nefedov A. V. & Vinogradov D. V. (2016). Justification of the use of a fertilizer-reclamation mixture based on peat and sapropel to increase the fertility of degraded soils. *Vestnik Riazanskogo gosudarstvennogo agrotekhnologicheskogo universiteta im. P. A. Kostycheva* (Herald of Ryazan State Agrotechnological University Named after P. A. Kostycheva), 3 (31), 12-17 (in Russ.).

2. Vinogradov D.V., Ilyinsky A. V. & Dancheev D.V. (2017). Environmental aspects of environmental protection and environmental management, 128 (in Russ.).

Сельскохозяйственные науки

3. Trots V. B., Akhmatov D. A. & Trots N. M. (2015). Influence of mineral fertilizers on accumulation of heavy metals in soil and fitomass of grain crops. *Zernovoe hozyajstvo Rossii* (Grain economy of Russia), 1, 45-49 (in Russ.).

4. Trots N. M. & Gorshkova O. V. (2018). Assessment of the state of agricultural lands of the Samara region, located in the oil production zone. *Agrarnaya Rossiya* (Agrarian Russia), 4, 10-13 (in Russ.).

5. Chekmarev P. A., Obuschenko S. V., Trots N. M. & Trots V. B. (2018). The influence of mineral fertilizers and biologically active substances on the yield of spring wheat. *Dostizheniya nauki i tekhniki APK* (Achievements of science and technology of the agro-industrial complex), 32, 8, 28-31 (in Russ.).

Информация об авторах

Н. И. Аканова – доктор биологических наук, профессор;

Н. М. Троц – доктор сельскохозяйственных наук, профессор;

В. Б. Троц – доктор сельскохозяйственных наук, профессор.

Information about the authors

N. I. Akanova – Doctor of Biological Sciences, Professor;

N. M. Trots – Doctor of Agricultural Sciences, Professor;

V. B. Trots – Doctor of Agricultural Sciences, Professor.

Вклад авторов: все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Contribution of the authors: the authors contributed equally to this article.

The authors declare no conflicts of interests.

Статья поступила в редакцию 16.11.2021; одобрена после рецензирования 2.12.2021; принята к публикации 7.12.2021.

The article was submitted 16.11.2021; approved after reviewing 2.12.2021; accepted for publication 7.12.2021.

Самара АгроВектор. 2021. № 1. С. 40-44.
Samara AgroVektor. 2021. N 1. P. 40-44.

Научная статья
УДК 631.316.22
doi 10.55170/77962_2021_1_1_40

АНАЛИЗ КОНСТРУКЦИЙ РАБОЧИХ ОРГАНОВ ДЛЯ ГЛУБОКОЙ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ

Сергей Владимирович Машков¹, Дмитрий Алексеевич Авдеев²

^{1, 2} Самарский государственный аграрный университет, Самарская область, Усть-Кинельский, Россия

¹mash_ser@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-9941-3803>

²9906974@mail.ru

Рассмотрена проблема переуплотнения пахотного и подпахотного горизонтов почвы, а также применение глубокой обработки почвы для разрушения уплотнённой «плужной подошвы». Определены преимущества глубокой обработки почвы и выявлены факторы сдерживающие ее применение. Проведен анализ конструкций рабочих органов для глубокой обработки почвы, построена их классификация и предложены пути для устранения факторов, сдерживающих применение глубокой обработки почвы.

Ключевые слова: уплотнение почвы, глубокая обработка, глубокорыхлитель, рабочий орган, комбинированный рыхлитель, классификация

Для цитирования: Машков С. В., Авдеев Д. А. Анализ конструкций рабочих органов для глубокой обработки почвы // Самара АгроВектор. 2021. № 1 С. 40-44. doi 10.55170/77962_2021_1_1_40

Original article

ANALYSIS OF CONSTRUCTIONS OF WORKING BODIES FOR DEEP TILLAGE

Sergey V. Mashkov¹, Dmitriy A. Avdeev²

^{1, 2}Samara State Agrarian University, Ust-Kinelsky, Samara Region, Russia

¹mash_ser@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-9941-3803>

²9906974@mail.ru

The problem of overconsolidation of the arable and subsurface horizons of the soil, as well as the use of deep tillage for the destruction of the compacted "plow bottom" are considered. The advantages of deep tillage have been determined and the factors that restrain its use have been identified. The analysis of the structures of working bodies for deep tillage has been carried out, their classification has been constructed and ways have been proposed to eliminate the factors that restrain the use of deep tillage.

Keywords: soil compaction, deep tillage, subsoiler, working body, combined cultivator, classification

For citation: Mashkov S. V. & Avdeev D. A. (2021). Analysis of constructions of working bodies for deep tillage. *Samara AgroVector* (Samara AgroVector), 1, 40-44 (in Russ.). doi 10.55170/77962_2021_1_1_40

Технические науки

Введение. Проблема повышения уплотнения почвы ходовыми системами сельскохозяйственных машин в настоящее время является наиболее острой.

Многократное передвижение тракторных агрегатов по полям породило проблему переуплотнения не только пахотного, но подпахотного горизонтов почвы [1]. Эта проблема непосредственно связана с массой тракторов, комбайнов и других сельскохозяйственных машин, так или иначе участвующих в возделывании сельскохозяйственных культур. Уплотнение пахотного и подпахотного слоёв – одна из основных причин водной эрозии [2]. Для восстановления оптимальной плотности почвы проводятся отвальные и безотвальные обработки почвы. В мировой практике земледелия сложилась устойчивая тенденция перехода от отвальной вспашки к глубокому рыхлению почвы без оборота пласта [3, 4].

Применение глубокой обработки почвы позволяет устранить эффект «плужной подошвы», препятствующей проникновению корней в глубокие слои почвы и миграцию почвенной влаги, снижает ветровую и предотвращает водную эрозию, способствует большему аккумулярованию влаги осенне-зимних осадков, что способствует улучшению условий для роста сельскохозяйственных растений и в конечном итоге повышает урожайность возделываемых культур [5, 6].

Существуют конструкции глубокорыхлителей, которые позволяют вместе с глубоким рыхлением проводить внутripочвенное внесение удобрений. Удобрения в глубоких слоях почвы стимулируют развитие корневой системы растений, что повышает их устойчивость к увяданию в засушливые периоды [6]. Преимущества глубокого рыхления и внутripочвенного внесения удобрений реализованы в технологии Strip-till, отличающейся от глубокой сплошной обработки почвы тем, что обработка проводится только тех полос почвы, в которых будет проводиться посев пропашных культур [7].

Однако применение глубокой обработки почвы сдерживают большие энергетические затраты и не высокое качество крошения в обрабатываемых слоях почвы. Для устранения указанных недостатков разрабатываются различные конструкции рыхлителей и их комбинаций с дополнительными рабочими элементами.

Для снижения тягового сопротивления рыхлительной стойки им придают боковой или продольный наклон близкий к углу скола почвы, таким образом стойка движется в почве по линии скола и не встречает большого лобового сопротивления. Для повышения качества крошения в обрабатываемых слоях почвы, вместо жесткозакрепленных стоек используют шарнирнозакрепленные, а также пружинные или вибрационные [8, 9]. Также повысить интенсивность воздействия на разрыхляемый слой почвы стремятся совершенствованием конструкции рабочих элементов рыхлителя.

Технические науки

Наибольшее распространение получили рабочие элементы рыхлителя (наральники) в виде: долота, стрелчатой лапы, клинообразного ножа и комбинированной конструкции, использующие эффект разнонаправленной деформации почвы.

Проведенный анализ существующих конструкций рабочих органов глубокорыхлителей позволил их классифицировать и выявить перспективное направление для дальнейшего совершенствования их конструкции (рис.).



Рис. Классификация рабочих органов глубокорыхлителей

В качестве классификационных признаков рабочих органов глубокорыхлителей, влияющих на качество крошения в обрабатываемых слоях почвы выделены следующие: назначение, тип крепления к раме, конструкция стойки и конструкция рабочих элементов.

По назначению их можно классифицировать на рабочие органы для: разрушения плужной подошвы; полосовой обработки (Strip till); внесения удобрений. По типу крепления к раме классифицируются на: жестко закрепленные; шарнирно закрепленные; вибрационные или пружинные. По конструкции стойки подразделяются на: прямые; с боковым наклоном; с продольным наклоном. По конструкции рабочих элементов

Технические науки

рыхлителя (наральников) на: долотообразные, в виде стрелчатой лапы, клинообразного ножа и комбинированной конструкции.

Заключение. Наиболее перспективным направлением является повышение эффективности глубокой обработки почвы за счет разработки и применения глубокорыхлителя с комбинированными рабочими органами. Для разработки энергоэффективной конструкции комбинированных рабочих органов глубокорыхлителя необходимо проанализировать физико-механические характеристики обрабатываемого горизонта почвы в осенний период и определить наиболее энергоэффективный способ воздействия на почву для ее рыхления.

Список источников

1. Савельев Ю. А., Ишкин П. А., Петров М. А. Лабораторные исследования по определению уплотняемости среднесуглинистого чернозема в ранневесенний период // *Фундаментальные основы и прикладные решения актуальных проблем возделывания зерновых бобовых культур* : сб. науч. тр. Ульяновск : 2020. С. 213-218.
2. Шабаетв А. И. Адаптивно-экологические системы земледелия в агроландшафтах Поволжья. Саратов, 2003. 320 с.
3. Заяц А. Н. Минимальная обработка почвы под озимые // *Земледелие*. 1996. № 3. С. 12-13.
4. Каличкин, В. К., Ким С. А. Безотвальная и комбинированная обработка почвы Западной Сибири // *Земледелие*, 1996. 6. С. 14.
5. Комаров С. А., Савельев Ю. А., Ишкин П. А. Анализ средств механизации для глубокой обработки почвы // *Актуальные проблемы аграрной науки и пути их решения* : сб. науч. тр. Кинель : РИО Самарская ГСХА, 2016. С. 338-344.
6. Есипов В. И., Петров А. М., Машков С. В. [и др.]. Сельскохозяйственные машины. – Кинель : РИЦ Самарская ГСХА, 2013. 275 с.
7. Машков С. В., Крючин П. В., Крючина Н. В., Мишанин А. Л. Особенности применения системы strip-till // *Вклад молодых ученых в аграрную науку* : сб. науч. тр. Кинель : Самарская ГСХА, 2019. С. 469-471.
8. Комаров С. А., Савельев Ю. А., Ишкин П. А. Анализ теоретических исследований по обоснованию рабочих органов для глубокой обработки почвы // *Вклад молодых ученых в аграрную науку* : сб. науч. тр. – Кинель : РИО Самарской ГСХА, 2017. С. 252-254.
9. Вибрационный глубокорыхлитель почвы: пат. 177682 U1 Рос. Федерация. № 2017124125 / Савельев Ю. А., Петров А. М., Ишкин П. А., Комаров С. А.; заявл. 06.07.2017 ; опубл. 06.03.2018.

References

1. Saveliev Yu. A., Ishkin P. A. & Petrov M. A. (2020). Laboratory research to determine the compaction of medium loamy chernozem in the early spring period. *Fundamental foundations and applied solutions to topical problems of cultivation of grain legumes: collection of scientific papers*. (pp. 213-218) Ulyanovsk (in Russ.).

Технические науки

2. Shabaev A. I. (2003). Adaptive ecological systems of farming in agricultural landscapes of the Volga region. (320 p.) Saratov (in Russ.).
3. Zayac A. N. (1996). Minimum tillage for winter crops. *Zemledelie*. (Agriculture), 3. 12-13 (in Russ.).
4. Kalichkin, V. K. & Kim S. A. (1996). Moldless and combined tillage of Western Siberia. *Zemledelie* (Agriculture) 6, 14) (in Russ.).
5. Komarov S. A., Saveliev Yu. A. & Ishkin P. A. (2016). Analysis of mechanization means for deep tillage. Actual problems of agrarian science and ways to solve them: *collection of scientific papers*. (pp. 338-344). Kinel: PC Samara SAA (in Russ.).
6. Esipov V. I., Petrov A. M., Mashkov S. V. [et al.]. (2013). Agrecultural machines. (275 p.) Kinel: PC Samara SAA (in Russ.).
7. Mashkov S. V., Kryuchin P. V., Kryuchina N. V. & Mishanin A. L. (2019). Features of the strip-till system application. The contribution of young scientists to agricultural science: *collection of scientific papers*, (pp. 469-471). Kinel: PC Samara SAA (in Russ.).
8. Komarov S. A, Saveliev Yu. A., Ishkin P. A. (2017). Analysis of theoretical studies on the substantiation of working bodies for deep tillage. Contribution of young scientists to agricultural science: *collection of scientific papers*, (pp. 252-254). Kinel: PC Samara SAA (in Russ.).
9. Vibrating subsoiler of soil. Pat. 177682 U1 Rus. Federation N 2017124125 / Saveliev Yu. A., Petrov A. M., Ishkin P. A., Komarov S. A.; app. 07/06/2017: publ. 06.03.2018

Информация об авторах

С. В. Машков – кандидат экономических наук, доцент;
Д. А. Авдеев – аспирант.

Information about the authors

S. V. Mashkov – Candidate of Economic Sciences, Associate Professor;
D. A. Avdeev – postgraduate student.

Вклад авторов: все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Contribution of the authors: the authors contributed equally to this article. The authors declare no conflicts of interests.

Статья поступила в редакцию 19.11.2021; одобрена после рецензирования 6.12.2021; принята к публикации 9.12.2021.

The article was submitted 19.11.2021; approved after reviewing 6.12.2021; accepted for publication 9.12.2021.

Самара АгроВектор. 2021. № 1. С. 45-52.
Samara AgroVektor. 2021. N 1. P. 45-52.

Научная статья
УДК 631.42
doi 10.55170/77962_2021_1_1_45

АНАЛИЗ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ДЛЯ КАРТОГРАФИРОВАНИЯ ПОЛЕЙ

Татьяна Сергеевна Гриднева¹, Васильев Сергей Иванович²

^{1, 2}Самарский государственный аграрный университет, Усть-Кинельский, Самарская область, Россия

¹t-grid@mail.ru, <http://orcid.org/0000-0001-8413-170X>

²si_vasilev@mail.ru, <http://orcid.org/0000-0003-4368-3123>

Приведено описание показателей, которые могут быть использованы в технологии картографирования почв полей для оценки пространственного изменения свойств почвы. В качестве такого показателя можно принять удельное электрическое сопротивление или электропроводность почвы.

Ключевые слова: картографирование, почва, электропроводность, электрическое сопротивление.

Для цитирования: Гриднева Т. С., Васильев С. И. Анализ показателей для картографирования полей // Самара АгроВектор. 2021. № 1. С. 45-52. doi 10.55170/77962_2021_1_1_45

Original article

ANALYSIS OF INDICATORS FOR MAPPING FIELDS

Tatyana S. Gridneva¹, Sergei I. Vasilyev²

^{1, 2}Samara State Agrarian University, Ust-Kinelsky, Samara region, Russia

¹t-grid@mail.ru, <http://orcid.org/0000-0001-8413-170X>

²si_vasilev@mail.ru, <http://orcid.org/0000-0003-4368-3123>

The description of indicators that can be used in the technology of mapping the soils of fields is given. The electrical resistivity or electrical conductivity of the soil can be taken as this indicator. Recommendations are given on the direction of improving special equipment for obtaining indicators of spatial changes in soil properties, with the possibility of layer-by-layer measurement.

Keywords: mapping, soil, electrical conductivity, electrical resistance.

For citation: Gridneva, T. S. & Vasilyev, S. I. (2021). Analysis of indicators for mapping fields. *Samara AgroVektor* (Samara AgroVektor), 1, 45-52 (in Russ.). doi 10.55170/77962_2021_1_1_45

Введение. В настоящее время в мировом сельском хозяйстве активное развитие получили технологии точного земледелия, при использовании которых производится индивидуальный подход к обработке небольших отдельных участков поля

Технические науки

и дифференцированное внесение удобрений в зависимости от их исходного состояния. Свойства почвы в пределах одного поля всегда неоднородны, и это приводит к изменчивости урожайности в пределах одного поля. Развитие данных технологий требует опережающего развития и совершенствования методов и технических средств, позволяющих производить массовые измерения основных параметров состояния почвы непосредственно при движении сельскохозяйственных агрегатов.

Внедрение технологий точного земледелия подразумевает использование как навигационных систем, так и специальных приборов, предназначенных для быстрого определения физико-механических свойств почвы, состояния растений и т.д. [6, 9, 13].

Точное земледелие включает в себя три основных этапа: сбор информации; анализ информации; проведение агротехнологических операций [9,13]. Первый этап включает сбор данных о свойствах почвы, химическом составе, урожайности, а также их изменчивости в пределах одного поля. Показатели свойств почвы измеряют в определенных точках поля или непрерывно во время движения по полю при помощи специальных устройств, с привязкой их к координатам поля. В дальнейшем составляют карты распределения измеренных показателей поля (картографирование). Картографирование является начальным шагом при обследовании полей. Такие карты отражают неоднородность свойств почвы.

Для картографирования пестроты почвенного плодородия проводится агрохимическое обследование полей по элементарным участкам, что позволяет с допустимой точностью отразить эту пестроту. Причем на небольших по площади полях целесообразным считается уменьшение площади элементарных участков, т.е. выполнение отбора почвенных проб по частой координатной сетке. В крупных же хозяйствах, имеющих большие площади, такой подход связан со значительными затратами средств на отбор и агрохимический анализ почвенных проб [14].

При выраженной неоднородности почвенного покрова по почвенной карте, участки для забора проб почвы обычно составляют на дерновоподзолистых и серых лесных почвах – 1...3 га, на чернозёмах – 3 га. На сложных по рельефу полях с заметными впадинами и возвышенностями элементарные участки не должны превышать 1...2 га. Количество точек отбора проб на элементарных участках для составления одного среднего образца с каждого из них зависит от особенностей сложения почвенного профиля, и рекомендуется составлять смешанный образец из 20...40 отдельных проб.

Целесообразнее использовать метод отбора проб, который учитывает изменение типа почвы по полю, но для этого необходимо наличие почвенной карты поля.

Технические науки

В этом случае пробы отбираются по каждому из участков с одним типом почвы. В отличие от традиционного способа с применением сетки для забора проб, значительно сокращается число таких точек.

За показатели оценки неоднородности свойств почвы на картах могут быть взяты различные показатели: твердость, удельное сопротивление почвы, удельное электрическое сопротивление почвы, электропроводность, состав вещества, урожайность и др.

Контролировать равномерность плодородия почвы можно по состоянию посевов: во время вегетации с использованием сканеров, измеряющих индекс NDVI (Normalized Difference Vegetation Index, нормализованный относительный индекс растительности – простой количественный показатель фотосинтетически активной биомассы, также называемый вегетационным индексом), во время уборки урожая разными способами – от рамочного учета на микроделянках до сплошного учета на всём угодье [6].

За комплексный показатель для картографирования почв полей также принимают твердость почвы, т.к. она находится в тесной функциональной зависимости от многих показателей, таких как физико-механический состав, плотность, влажность почвы и др. Экспериментально выявлена зависимость толщины гумусового слоя почвы от горизонтальной твердости почвы, измеренной в процессе ее обработки почвообрабатывающими орудиями, а также сопоставимость пространственной вариабельности этих параметров. Установлено, что координаты линий равных значений удельного сопротивления практически неизменны после обработки почвы в различные сроки [9].

Для оценки вариабельности почвенного покрова применяют и косвенные методы измерений, основанные на фиксировании урожайности сельскохозяйственных растений на конкретных участках поля. Одним из таких методов является метод, при котором используется зерноуборочный комбайн, оборудованный специальным весовым устройством, который осуществляет уборку урожая с дифференцированным учетом урожая, по полученным данным строят карты изменчивости урожая [6]. Однако данный способ имеет ряд существенных недостатков, например, проведение измерений, ограничено временными рамками (проводятся только при уборке урожая), устройство имеет высокую стоимость при сравнительно небольшом времени использования.

Технические науки

Для целей картографирования возможно применение электрогеофизических методов, которые позволяют выполнять мониторинг культурных и естественных ландшафтов, при этом измерения проводятся без нарушения целостности почвенного покрова, и информацию можно получать для разных глубин [10].

Многими исследованиями установлено, что изменение электрических параметров (электрического сопротивления или электрической проводимости) в почвах зависит от многих факторов, таких как структура, влажность, степень уплотнения, температура почвы, а также химических свойств почв – содержание органического вещества (гумуса), емкости поглощения, солесодержания и др. концентрация ионов кальция, pH водной вытяжки [1, 8, 10, 12]

Установлено, что в качестве показателя распределения контуров неоднородности почвенных свойств на полях достаточно объективно может быть принято пространственное распределение электрического сопротивления почвы [2]. Были сопоставлены подробные карты электрического сопротивления и урожайности, и за несколько лет наблюдений получена достаточно объективная картина неоднородности почвы на поле. Исследования выявили стабильность и совпадение контуров неоднородности на одном поле по таким показателям, как электрическое сопротивление почвы, агрохимические свойства и урожайность [2, 10].

Данные сведения по контурам неоднородности показателей могут быть применены для оптимизации числа и места отбора почвенных проб при агротехническом обследовании полей в точном земледелии и корректировке почвенных карт [2, 5].

В исследованиях, проведенных авторами [5], по результатам горизонтального электропрофилирования с глубиной 0,9...1,4 м участка 2,2 га выявлена значительная пространственная неоднородность удельного сопротивления почвы, и установлено, что увеличение удельного электрического сопротивления почвы сопровождается замедленным снижением урожайности озимой пшеницы.

В исследованиях, проведенных на опытном поле ГНУ «Мордовский НИИСХ» [7], после проведения опытов и обработки полученных результатов при помощи программы «Surfer» проводилось построение картограмм изменения электропроводности почв на полях. При анализе картограмм урожайности озимой пшеницы и распределения основных питательных элементов авторы делают вывод, что участки с наибольшей электропроводностью имеют большее содержание калия, фосфора, азота. Схожий результат показывает также картограмма урожайности озимой пшеницы, при этом большее значение получено в этой же части поля.

Технические науки

Карта верхнего слоя (до 30 см) часто используется для выбора мест забора проб, а карта с глубоким слоем (на которой захватывается корневая зона – около 90 см) – для определения нормы внесения удобрений (особенно азотных).

Таким образом, составление карт изменения электропроводности или удельного электрического сопротивления является наиболее простым способом отражения неоднородности почвы на поле.

Значение электрического сопротивления:

$$ER = \frac{U}{I}, \text{ Ом}, \quad (1.1)$$

где U – электрическое напряжение, приложенное к образцу, В;

I – сила тока, протекающего через образец, А.

Удельное электрическое сопротивление – это параметр, характеризующий способность почвы изменять величину электрического тока и напряженности в почве после наложения на нее электрического поля [3], прямо пропорционально падению напряжения, поэтому сопротивление рассматривается как параметр, характеризующий электрические поля в почве, измеряется в Ом·м.

Электропроводность (удельная электропроводность) – величина, обратная удельному электрическому сопротивлению:

$$EC = \frac{1}{ER}, \text{ См/м}. \quad (1.2)$$

Электрическое сопротивление и электропроводность почвы – это интегральные характеристики, зависящие от многих факторов, в первую очередь, от влажности и содержания легкорастворимых солей, содержания гумуса и др., поэтому могут быть использованы при оценке пространственного изменения свойств почвы.

Заключение. В связи с все большим распространением точного земледелия возникает необходимость в совершенствовании специального оборудования для получения показателей пространственного изменения свойств почвы. В качестве такого показателя можно принять удельное электрическое сопротивление или электропроводность почвы.

Список источников

1. Безик Д. А., Гурьянов Г. В., Безик Е. И. Некоторые вопросы расчета электропроводности почв // Инновации в сельском хозяйстве. 2015. № 4. С. 223-228.

Технические науки

2. Железова С. В., Самсонова В. П. Пространственная неоднородность электрического сопротивления почвы и ее связь с урожайностью ячменя в полевом опыте центра точного земледелия // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. 2014. № 6. С. 79-83.

3. Гриднева Т. С., Васильев С. И., Сыркин В. А. Применение устройства для измерения электропроводности почвы в технологии картографирования почв полей // Современному АПК – эффективные технологии : мат. Международной науч.-практ. конф. Т.4. Ижевск : ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА. 2019. С. 96-99.

4. Гриднева Т. С. Совершенствование технологии картографирования почв полей методом электрического зондирования // Инновационные достижения науки и техники АПК : сб. науч. тр. Кинель : РИО СГСХА. 2018. С. 589-591.

5. Изотов А. М., Изотов А. М., Тарасенко Б. А., Дударев Д. П. Элементы плодородия и урожайность озимой пшеницы в связи с удельным электрическим сопротивлением почвы // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2015. № 5. С. 35-38.

6. Машков С. В., Прокопенко В. А., Фатхутдинов М. Р. Использование инновационных технологий координатного (точного) земледелия в сельском хозяйстве Самарской области : монография. Кинель : РИО СГСХА. 2016. 200 с.

7. Кошелев А. А., Щербаков С. И. Картографирование почв полей методом электрического зондирования // Нива Поволжья. 2012. № 4. С. 51-57.

8. Личман Г.И., Щербаков С. И., Кошелев А. А., Марченко Н. М., Марченко А. Н., Мочкова Т. В. Электропроводность почвы как фактор в системе базы данных для принятия решений при дифференцированном внесении удобрений // Ресурсосберегающие технологии и техническое обеспечение производства зерна : сб. науч. трудов. Москва. 2010. С. 253-257.

9. Нугманов С. С., Васильев С. И., Гриднева Т. С. Методы и технические средства для измерения твердости почвы в координатном земледелии : монография. Кинель : РИЦ Самарская ГСХА. 2009. 168 с.

10. Рабинович Г. Ю., Позднякова А. Д., Поздняков Л. А. Анциферова О. Н. Мониторинг состояния осушенных торфоземов с применением электрогеофизических методов // Международный научно-исследовательский журнал. 2017. № 8-2 (62). С. 67-71.

11. Сайфутдинов Р. А., Гриднева Т. С. Анализ способов измерения электропроводности почвы // Инновационные достижения науки и техники АПК : сб. науч. тр. Кинель : РИО СГСХА. 2017. С. 640-644.

12. Субботина М.Г., Батье-Салес Х. Об электропроводности почв в современных исследованиях // Пермский аграрный вестник. 2013. № 3. С. 28-33.

13. Щеголихина Т. А. Техническое обеспечение мониторинга состояния почвы в системе точного земледелия // Научно-технический прогресс в сельскохозяйственном производстве : мат. Международной науч.-технич. конф. : в 3 т. Минск, 2014. С. 85-92.

14. Щербаков С. И. Выбор участков для отбора почвенных проб // Ресурсосберегающие технологии и технические средства для производства продукции растениеводства и животноводства : сборник научных трудов. Пенза : РИО ПГАУ. 2017. С. 129-132.

References

1. Bezik D. A., Guryanov G. V. & Bezik E. I. (2015). Some issues of calculating the electrical conductivity of soils. *Innovacii v sel'skom hozyajstve (Innovations in agriculture)*, 4, 223-228 (in Russ.).
2. Zhelezova S. V. & Samsonova V. P. (2014). Spatial heterogeneity of the electrical resistance of the soil and its relation to the yield of barley in the field experience of the precision agriculture Center. *Vestnik Altajskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta (Bulletin of the Altay State Agrarian University)*, 6, 79-83 (in Russ.).
3. Gridneva T. S., Vasiliev S. I. & Syrkin V. A. (2019). Application of a device for measuring the electrical conductivity of soil in the technology of mapping soil fields. Modern agro-industrial complex – effective technologies : mat. International Scientific and Practical Conference. (pp. 96-99). Izhevsk. (in Russ.).
4. Gridneva T. S. (2018). Improving the technology of mapping soil fields by electric sensing. Innovative achievements of science and technology of the agro-industrial complex : *collection of scientific works*. (pp. 589-591). Kinel. (in Russ.).
5. Izotov A. M., Izotov A. M., Tarasenko B. A. & Dudarev D. P. (2015). Elementy plodorodiya I Elements of fertility and yield of winter wheat in connection with the electrical resistivity of the soil. *Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta (Proceedings of the Orenburg State Agrarian University)*, 5, 35-38 (in Russ.).
6. Mashkov S. V., Prokopenko V. A., Fatkhutdinov M. R. [et al.] (2016). *The use of innovative technologies of coordinate (precision) agriculture in agriculture of the Samara region*. Kinel. PC Samara SAA. (in Russ.).
7. Koshelev A. A. & Shcherbakov S. I. (2012). Mapping of soil fields by electric sensing. *Niva Povolzh'ya (Field of the Volga region)*, 4, 51-57 (in Russ.).
8. Lichman G. I., Shcherbakov S. I., Koshelev A. A., Marchenko N. M., Marchenko A. N., & Mochkova T. V. (2020). Soil electrical conductivity as a factor in the database system for decision-making in differentiated fertilization. *Resource-saving technologies and technical support of grain production : collection of scientific*. (pp. 253-257). Moscow. (in Russ.).
9. Nugmanov S. S., Vasiliev S. I. & Gridneva T. S. (2009). Methods and technical means for measuring soil hardness in coordinate agriculture. Kinel. PC Samara SAA. (in Russ.).
10. Rabinovich G. Yu., Pozdnyakova A. D., Pozdnyakov L. A. & Anciferova O. N. (2017). Monitoring of the condition of drained peat soils using electrophysical methods. *Mezhdunarodnyj nauchno-issledovatel'skij zhurnal. (International Research Journal)*, 8-2 (62), 67-71 (in Russ.).
11. Sayfutdinov R. A. & Gridneva T. S. Analysis of methods for measuring soil electrical conductivity. Innovative achievements of science and technology of the agro-industrial complex : *collection of scientific papers*. (pp. 640-644). Kinel. PC Samara SAA (in Russ.).
12. Subbotina M. G. & Battier-Sales H. (2013). On the electrical conductivity of soils in modern research. *Permskij agrarnyj vestnik (Perm Agrarian Bulletin)*, 3, 28-33.
13. Shchegolikhina T. A. (2014). Technical support of soil condition monitoring in precision farming system. Scientific and technological progress in agricultural production : *mat. International Scientific and Technical Conference*. (pp. 640-644). Minsk (in Russ.).

Технические науки

14. Shcherbakov S. I. (2017). Selection of sites for soil sampling. Resource-saving technologies and technical means for the production of crop and livestock products : *collection of scientific papers*. (pp. 129-132). Penza. PC Pensa SAU (in Russ.).

Информация об авторах

Т. С. Гриднева – кандидат технических наук, доцент;

С. И. Васильев – кандидат технических наук, доцент.

Information about the authors

T. S. Gridneva – Candidate of Technical Sciences, Associate Professor;

S. I. Vasilyev – Candidate of Technical Sciences, Associate Professor.

Вклад авторов: все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Contribution of the authors: the authors contributed equally to this article. The authors declare no conflicts of interests.

Статья поступила в редакцию 17.11.2021; одобрена после рецензирования 2.12.2021; принята к публикации 7.12.2021.

The article was submitted 17.11.2021; approved after reviewing 2.12.2021; accepted for publication 7.12.2021.

Самара АгроВектор. 2021. № 1. С. 53-58.
Samara AgroVektor. 2021. N 1. P. 53-58

Научная статья
УДК 631.51.014
doi 10.55170/77962_2021_1_1_53

ДВУХЪЯРУСНАЯ ОБРАБОТКА ПОЧВЫ С РЫХЛЕНИЕМ ПОДПАХОТНОГО ГОРИЗОНТА

Максим Павлович Ерзамаев¹, Дмитрий Сергеевич Сазонов², Евгений Иванович Артамонов³, Наталья Александровна Харыбина⁴, Владислав Валерьевич Егоренков⁵

^{1, 2, 3, 4, 5}Самарский государственный аграрный университет, Усть-Кинельский, Самарская область, Россия

¹Erzamaev_MP@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-2843-3513>

²Sazonov_DS@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-5119-8614>

³artamonov.evgenij.ivanovich@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-0093-8213>

⁴haribina.natasha@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-00019624-0452>

⁵vladislav.egor96@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-9054-931X>

Предложен способ ярусной обработки почвы, в котором происходит одновременное рыхление нижнего слоя почвы и подпахотного горизонта. Разработанный технологический процесс ярусной обработки почвы с рыхлением подпахотного горизонта обеспечивает снижение тягового сопротивления на 8,3...9,8 % по сравнению с существующим способом двухъярусной вспашки с последующим рыхлением подпахотного горизонта.

Ключевые слова: ярусная, обработка, почва, плужный корпус, тяговое сопротивление, рыхление, технологический процесс.

Для цитирования: Ерзамаев М. П., Сазонов Д. С., Артамонов Е. И., Харыбина Н. А., Егоренков В. В. Двухъярусная обработка почвы с рыхлением подпахотного горизонта // Самара АгроВектор. 2021. № 1. С. 53-58. doi 10.55170/77962_2021_1_1_53

Original article

TWO-TIER TILLAGE WITH LOOSENING OF UNDERGROUND SOIL HORIZON

Maxim P. Erzamaev¹, Dmitry S. Sazonov², Evgeniy I. Artamonov³, Natalya A. Haribina⁴, Vladislav V. Egorenkov⁵

^{1, 2, 3, 4, 5}Samara State Agrarian University, Ust-Kinelsky, Samara Region, Russia

¹Erzamaev_MP@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-2843-3513>

²Sazonov_DS@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-5119-8614>

³artamonov.evgenij.ivanovich@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-0093-8213>

⁴haribina.natasha@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-00019624-0452>

⁵vladislav.egor96@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-9054-931X>

Disclosed is a method of tiered soil treatment, in which there is simultaneous loosening of a lower layer of soil and an underground horizon. The developed technological process of

Технические науки

tiered tillage with loosening of the underground horizon provides a decrease in traction resistance by 8.3... 9.8 % compared to the dry method of two-tier plowing with the subsequent loosening of the underground horizon.

Keywords: level, processing, soil, plow building, traction resistance, loosening, technological process.

For citation: Erzamaev M. P., Sazonov D. S., Artamonov E. I., Haribina N. A., Egorenkov V. V. Two-tier tillage with loosening of underground soil horizon. *Samara AgroVector* (Samara AgroVector), 1, 53-58 (in Russ.). doi 10.55170/77962_2021_1_1_53

Наиболее перспективным способом введения в севооборот необрабатываемых земель и повышения плодородия почвы является ярусная обработка [1, 2]. Одним из показателей высокого эффекта работы при этом является качественное рыхление каждого из слоев почвы [3, 4]. Однако реализация существующих технологических приемов ярусной обработки почвы требует высоких энергетических затрат, что сдерживает их внедрение в производство [2, 5, 6].

В разработанном технологическом процессе ярусной обработки почвы предполагается одновременное рыхление нижнего слоя почвы и подпахотного горизонта с последующим оборотом нижнего слоя почвы без подрезания, что позволяет устранить образование плужной подошвы и снизить тяговое сопротивление и энергетические затраты пахотного агрегата.

С целью проведения исследований технологического процесса ярусной обработки на базе плуга ПРУН-5-45 спроектирован и изготовлен комбинированный плуг (рис. 1) для ярусной вспашки с рыхлением подпахотного горизонта.



Рис. 1. Работа комбинированного плуга в агрегате с трактором Т-150К

Технические науки

Технологические процессы обработки почвы ярусным плугом выполняются следующим образом. При движении пахотного агрегата корпус верхнего яруса лемехом и полевым обрезом отвала отделяет верхний слой почвы, крошит его, оборачивает и укладывает в дно борозду, открытую предыдущим корпусом нижнего яруса. Последующий плужный корпус нижнего яруса отделяет нижний слой почвы, крошит, оборачивает и укладывает его поверх расположенного в борозде почвенного пласта плужного корпуса верхнего яруса. Отделение пласта почвы снизу происходит по естественным трещинам в почве, образованным деформирующим воздействием долота, разрыхляющего подпахотный горизонт почвы.

В серийном производстве отсутствуют плуги, выполняющие аналогичный технологический процесс ярусной вспашки с рыхлением подпахотного горизонта поэтому для сравнения эффективности, был принят ярусный плуг и рыхлитель.

Энергетические затраты разработанного способа ярусной обработки почвы определялась сравнением тяговых сопротивлений секций рабочих органов по существующему и разработанному способам ярусной вспашки с рыхлением подпахотного горизонта на тензометрическом измерительном комплексе.

На рисунке 2. представлена зависимость изменения тягового сопротивления секций рабочих органов по существующему и разработанному способам ярусной вспашки с рыхлением подпахотного горизонта от скорости агрегата.

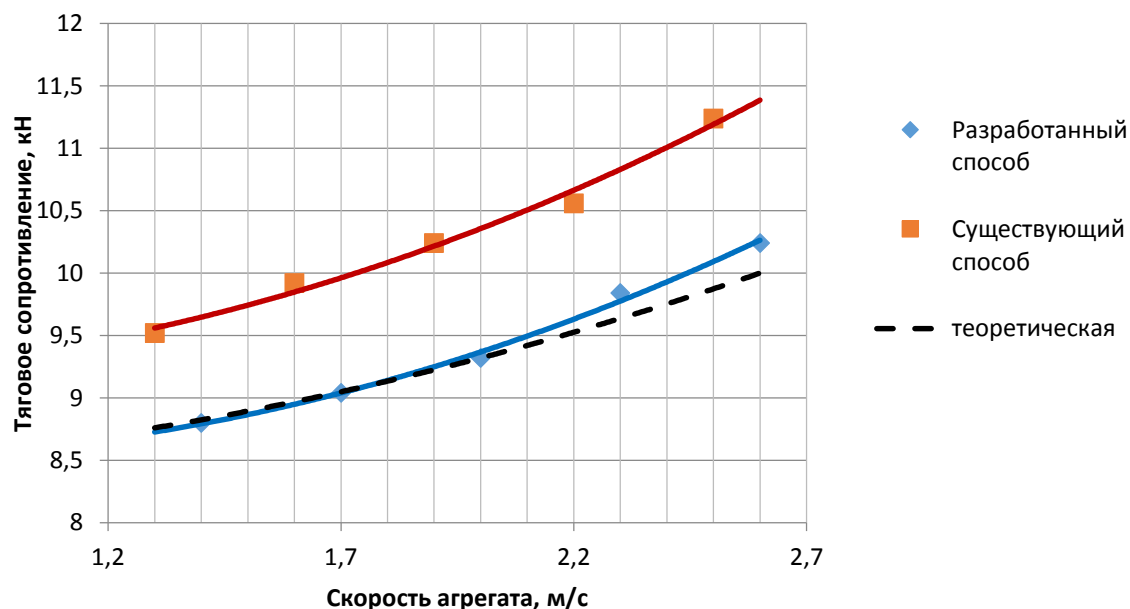


Рис. 2. Зависимость тягового сопротивления секций рабочих органов по существующему и разработанному способам ярусной обработки от скорости агрегата

Технические науки

Данные исследования, показывают, что применение разработанного способа ярусной обработки почвы по сравнению с существующим способом ярусной обработки почвы обеспечивает снижение тягового сопротивления на 8,3...9,8 %.

По полученным результатам сравнительной энергооценки плугов на различных скоростных режимах в интервале скоростей 1,3...2,7 м/с, при использовании комбинированного плуга были получены удельные энергетические затраты на обработку единицы объема почвы в среднем на 10,6...17,9 % меньше по сравнению с плугом ПНЯ-4-42 (рис. 3).

Полученные ранее теоретические зависимости [1, 7] хорошо согласуются с экспериментальными значениями тягового сопротивления секции рабочих, что полностью подтверждает правильность теоретических положений.

Таким образом, подтверждается энергетическая эффективность ярусной обработки почвы предлагаемым комбинированным плугом с оптимальными технологическими параметрами.

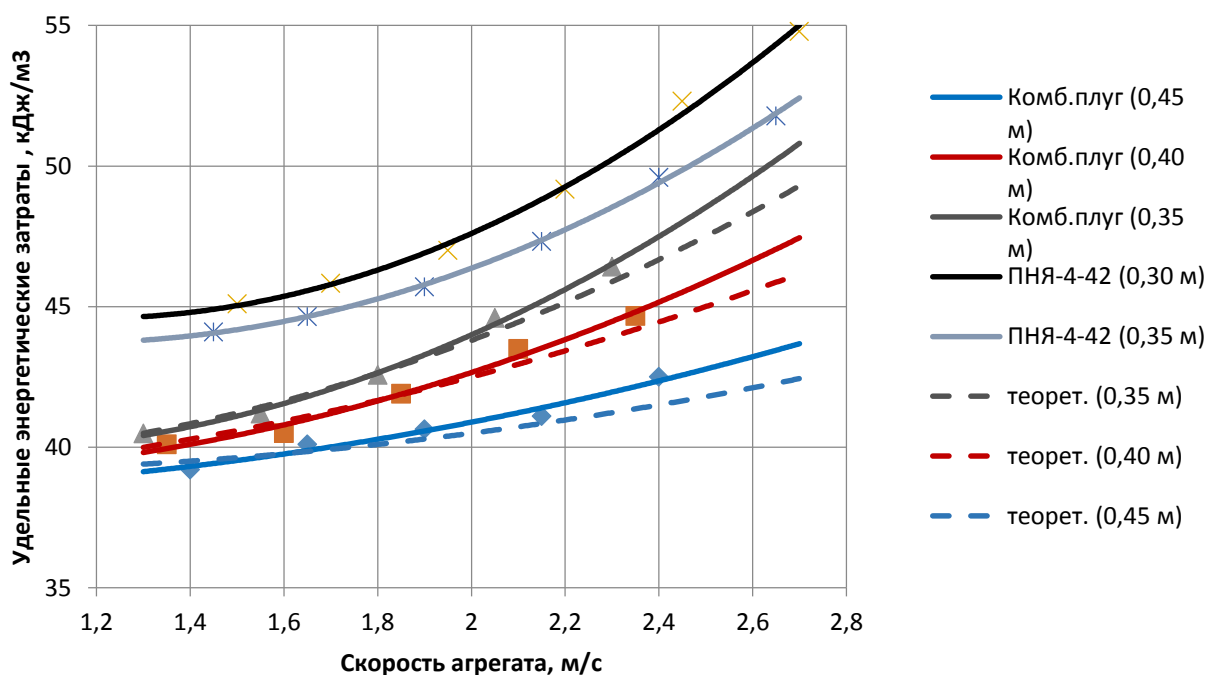


Рис. 3. Зависимость удельных энергетических затрат от скорости агрегата и глубины обработки почвы

Разработанный технологический процесс ярусной обработки почвы позволяет обеспечить снижение тягового сопротивления и лучшие качественные показатели обработки почвы, увеличить производительность пахотного агрегата и уменьшить расход топлива на обработку почвы.

Технические науки

Полевыми исследованиями установлено, что ярусная обработка почвы комбинированным плугом выполняется с меньшими удельными энергетическими затратами в среднем на 10,6...17,9 % на скоростных режимах 1,5...2,5 м/с.

Список источников

1. Ерзамаев М. П., Сазонов Д. С., Нестеров Е. С., Жильцов С. Н. Влияние технологических параметров процесса ярусной обработки почвы на энергетические затраты // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. 2018. № 2. С. 3-12.
2. Ильясов М. М., Яппаров А. Х. Ресурсосберегающая основная обработка почвы на черноземах Республики Татарстан // Плодородие. 2010. № 3.
3. Коржов С. И. Влияние обработки почвы на биологические процессы // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. 2010. № 3. С. 14-17.
4. Bucki P. et al. Impact of soil management practices on yield quality, weed infestation and soil microbiota abundance in organic zucchini production // Scientia Horticulturae. 2021. Т. 281. С. 109989.
5. Bulgakov V. et al. Experimental Investigation of Plow-Chopping Unit // Agriculture. 2021. Т. 11. № 1. С. 30.
6. Dzhabborov N. I., Dobrinov A. V., Jabborov P. N. Research and modeling of the wear process of parts of the soil tillage working implements // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. – IOP Publishing, 2021. Т. 699. №. 1. С. 012038.
7. Erzamaev M. P., Sazonov D. S., Afonin A. E. Kurmanova L. S. Universal equipment for determining traction resistance of working bodies and their combinations designed for soil treatment // BIO Web of Conferences. – EDP Sciences, 2020. Т. 17. С. 00010. doi: 10.1051/BIOCONF/20201700010

References

1. Erzamaev M. P. Sazonov D. S., Nesterov E. S., Zhiltsov S. N. (2018). The influence of technological parameters of the tillage process on energy costs. *Izvestiia Samarskoi gosudarstvennoi selskokhoziaistvennoi akademii* (Bulletin Samara state agricultural academy), 2, 3-12 (in Russ.).
2. Ilyasov M. M., Yapparov A. Kh. (2010). Resource-saving main soil cultivation on the chernozems of the Republic of Tatarstan. *Plodorodie* (Fertility), 3 (in Russ.).
3. Korzhov S.I. (2021). The influence of tillage on biological processes. *Vestnik Voronezhskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta* (Bulletin of Voronezh State Agrarian University), 3, 14-17 (in Russ.).
4. Bucki P. et al. (2021). Impact of soil management practices on yield quality, weed infestation and soil microbiota abundance in organic zucchini production. *Scientia Horticulturae*, 281, 109989.
5. Bulgakov V. et al. (2021). Experimental Investigation of Plow-Chopping Unit. *Agriculture*, 11, 1, 30.
6. Dzhabborov N. I., Dobrinov A. V., Jabborov P. N. (2021). Research and modeling of the wear process of parts of the soil tillage working implements. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*. – IOP Publishing, 699, 1, 012038.

Технические науки

7. Erzamaev M. P., Sazonov D. S., Afonin A. E. & Kurmanova L. S. (2021). Universal equipment for determining traction resistance of working bodies and their combinations designed for soil treatment. BIO Web of Conferences. – EDP Sciences, 17, 00010. doi: 10.1051/BIOCONF/20201700010

Информация об авторах

М. П. Ерзамаев – кандидат технических наук, доцент;
Д. С. Сазонов – кандидат технических наук, доцент;
Е. И. Артамонов – кандидат технических наук, доцент;
Н. А. Харыбина – кандидат технических наук, доцент;
В. В. Егоренков – магистрант.

Information about the authors

M. P. Erzamaev – Candidate of Technical Sciences, Associate Professor;
D. S. Sazonov – Candidate of Technical Sciences, Associate Professor;
E. I. Artamonov – Candidate of Technical Sciences, Associate Professor;
N. A. Haribina – Candidate of Technical Sciences, Associate Professor;
V. V. Egorenkov – master's student.

Вклад авторов: все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Contribution of the authors: the authors contributed equally to this article. The authors declare no conflicts of interests.

Статья поступила в редакцию 15.11.2021; одобрена после рецензирования 2.12.2021; принята к публикации 7.12.2021.

The article was submitted 15.11.2021; approved after reviewing 2.12.2021; accepted for publication 7.12.2021.

Самара АгроВектор. 2021. № 1. С. 59-65.
Samara AgroVektor. 2021. N 1. P. 59-65.

Дискуссионная статья

УДК 338.001.36

doi 10.55170/77962_2021_1_1_59

ОЦЕНКА СОВРЕМЕННОГО СОСТОЯНИЯ СФЕРЫ МАЛОГО И СРЕДНЕГО ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВА РОССИИ

Анна Генриховна Волконская¹, Оксана Владимировна Мамай²

^{1, 2} Самарский государственный аграрный университет, Усть-Кинельский, Самарская область, Россия

¹ volkonskaya_ag@ssaa.ru, <https://orcid.org/0000-0001-8388-6780>

² mamai_ov@ssaa.ru, <https://orcid.org/0000-0001-5193-4741>

В статье на основе данных официальной статистики проанализировано современное состояние малого и среднего предпринимательства в России. Систематизированы меры государственной поддержки малого бизнеса и направления, ограничивающие его функционирование. Сделан вывод, что на сегодняшний день состояние малого и среднего предпринимательства нельзя назвать удовлетворительным. Предпринимаемых государством мер недостаточно для того, чтобы результаты деятельности малых предприятий отвечали потребностям российского государства и граждан, способствовали развитию конкуренции в России, демонстрировали высокий уровень экономической безопасности государства. В современных условиях дальнейшее развитие этого сектора экономики является приоритетом социально-экономической политики Российской Федерации на долгосрочную перспективу.

Ключевые слова: малое и среднее предпринимательство, развитие, малые и средние предприятия, пандемия

Для цитирования: Волконская А. Г., Мамай О. В. Оценка современного состояния сферы малого и среднего предпринимательства России // Самара АгроВектор, 2021. № 1. С. 59-65. doi 10.55170/77962_2021_1_1_59

Discussion article

ASSESSMENT OF THE CURRENT STATE OF THE SMALL BUSINESS SECTOR AND MEDIUM-SIZED ENTERPRISES OF RUSSIA

Anna G. Volkonskaya¹, Oksana V. Mamai²

^{1, 2} Samara State Agrarian University, Ust-Kinelsky, Samara region, Russia

¹ volkonskaya_ag@ssaa.ru, <https://orcid.org/0000-0001-8388-6780>

² mamai_ov@ssaa.ru, <https://orcid.org/0000-0001-5193-4741>

The article analyzes the current state of small and medium-sized businesses in Russia on the basis of official statistics. The measures of state support of small business and directions limiting its functioning have been systematized. It is concluded that today the state of small and medium-sized businesses cannot be called satisfactory. The measures taken by the state are not enough to ensure that the results of the activities of small enterprises meet the needs of the Russian state and citizens, contribute to the development of competition in Russia, and demonstrate a high level of economic security of the state. In modern conditions, the further development of this sector of the economy is a priority of the socio-economic policy of the Russian Federation for the long term.

Keywords: small and medium enterprises, development, small and medium enterprises, pandemic.

For citation: Volkonskaya, A. G. & Mamai, O. V. (2021) Assessment of the current state of the small business sector and medium-sized enterprises of Russia. *Samara AgroVektor* (Samara AgroVektor), 1, 59-65, doi 10.55170/77962_2021_1_1_59

Количество малых и средних предприятий (МСП) в последние годы неуклонно сокращается. Например, с июля 2018 года по август 2019 года их число уменьшилось на 432 тысячи, а общая численность их сотрудников сократилась на 510 тысяч. Это говорит о том, что сектор МСП даже до пандемии испытывал серьезные проблемы. Этому способствовал неблагоприятный инвестиционный климат, как и снижение доходов и покупательной способности населения. В 2019-2020 гг. данная тенденция сохранилась (рис. 1).



Рис. 1. Количество МСП в 2019 и 2020 гг. нескольких федеральных округов [1]

Эти статистические данные показывают, что пандемия сильно ударила по экономике. Однако с ослаблением ограничений есть некоторые признаки положительных изменений. Практически все отрасли экономики, за исключением транспорта, горнодобывающей промышленности, металлургии и финансового сектора, показывают тенденцию к развитию [2].

Кроме того, новый штамм коронавируса принес пользу в ряде областей. Например, ежемесячные платежи в секторах телекоммуникаций и информационных технологий увеличиваются в среднем на 20-25 %. По прогнозам экспертов, до конца года эти отрасли заработают еще 66,3 млрд рублей. Больше всего выиграют компании, предоставляющие услуги мобильной связи (48,1 млрд рублей) и широкополосного доступа в Интернет (11,5 млрд рублей). 73 % опрошенных владельцев бизнеса заявили, что им нужна государственная поддержка из-за пандемии. Большинство владельцев

Экономические науки

бизнеса (66 %) считают, что отсрочка или отмена налоговых платежей им поможет. 34 % респондентов выступают за предоставление грантов и финансовой поддержки, а 21 % – за предоставление беспроцентной ссуды или на льготных условиях. Однако пока рано говорить о том, какой ущерб пандемия нанесет российской экономике. Некоторые недавние прогнозы, такие как анализ Boston Consulting Group (BCG), предполагают, что наиболее вероятный сценарий будет включать в себя устранение волн инфекций и, как следствие, серию карантинных циклов до 2024 года и появление новой вакцины. По ее прогнозам, в случае повторения карантинных циклов ВВП России упадет на 7-10 %.

Для борьбы с этой рецессией Правительство РФ предприняло шаги для поддержки компаний, имеющих системное значение, в которых работает большое количество людей [3]. Правительство считает, что организации являются крупными в автомобильной, авиационной, электронной, легкой, химической, электротехнической и кабельной, станкостроительной, нефтегазовой, энергетической, тяжелой и машиностроительной отраслях. Второй пакет ориентирован на поддержку малых и средних предприятий. Государственная поддержка МСП в 2020 году включала бюджетные и грантовые выплаты, льготы, обязательные отсрочки платежа и налоговые льготы.

В рамках второго пакета государственной экономической поддержки правительство согласилось помочь МСП с выплатой заработной платы. Таким компаниям будут предоставляться средства в размере одной минимальной заработной платы на одного сотрудника. Чтобы иметь право на поддержку, работодатель должен сохранить работу не менее 90 процентов от той, которая была до пандемии. Однако в большинстве случаев потребности в персонале будут стоять пострадавшим компаниям больше, чем субсидии могут компенсировать.

Некоторые пакеты для малого и среднего бизнеса были раскритикованы как не более чем символический жест. По оценке Минэкономразвития, общая сумма кредитов, предоставленных на выплату заработной платы, должна составить 305 млрд рублей.

Большое внимание уделялось крупным корпорациям, работающим в тесном сотрудничестве с государством, а малый и средний бизнес в значительной степени был вынужден самостоятельно выживать. Однако появились и новые возможности.

Эта ситуация сильно повлияла на образ мышления многих российских компаний. Ожидается, что в результате многие компании реструктурируют свою деятельность. Переход к более гибким бизнес-моделям и реструктуризация предприятий могут стимулировать рост и предпринимательство.

Аутсорсинг – одно из таких решений. Пандемия продемонстрировала, как аутсорсинг может обеспечить «страховочную сетку». Благодаря аутсорсингу некоторых

Экономические науки

из своих процессов, компании сводят к минимуму количество своих сотрудников и сокращают количество внутренних операций. Преимущество этого, как видно на примере данной ситуации, состоит в том, что центральная структура компании ощутит меньшее влияние. Последствия пандемии вызовут волну банкротств, и многие предприятия не смогут восстановиться.

Российские МСП в основном ориентированы на внутренний рынок (рис. 2). Доля МСП в общем объеме несырьевого экспорта России составляет 8,6%.



Рис. 2. Структура отраслей малого и среднего бизнеса в России [1]

Экономические науки

В развитии предпринимательства в России существуют региональные различия. Более 50 % оборота МСП и почти 40 % инвестиций в МСП приходится на один из десяти самых богатых регионов. По мнению экспертов, реальное распределение может быть другим с учетом неформального сектора, который составляет около 40 % российской экономики.

В 2019 году была запущена крупная публичная компания, призывающая к принятию нового законодательства о самозанятости.

Для самозанятых был введен новый «налог на профессиональную прибыль» по низкой ставке. За первые 3 месяца 2019 года около 40 000 человек зарегистрировались как самозанятые (в основном таксисты).

Центральный банк России (ЦБ РФ) предоставляет ежемесячные данные о средних процентных ставках для МСП с 2014 года. По данным ЦБ РФ, средняя процентная ставка по долгосрочным кредитам для МСП, взимаемая в декабре 2014 г., составила 16,09%. Эта ставка незначительно увеличилась до 16,44 % в декабре 2015 года, а спрэд достиг 349 базисных пунктов.

Условия улучшились в декабре 2016 года, так как средняя процентная ставка по долгосрочным кредитам для МСП резко снизилась до 13,03 % после снижения центральной процентной ставки ЦБ (из-за более низкого уровня инфляции) и запуска государственных программ льготного кредитования для МСП. Спрэд со средней процентной ставкой для всех нефинансовых предприятий снизился до 133 базисных пунктов.

В 2018 году эти госпрограммы были расширены, что, наряду с низкой инфляцией и снижением процентной ставки ЦБ, позволило дополнительно снизить процентные ставки для МСП до 10,84 %. Тем не менее, спрэд увеличился до 143 базисных пунктов. В 2018 году процентные ставки снова снизились, но в большей степени для МСП, что привело к рекордно низкому спреду в 91 базисный пункт.

Минэкономразвития реализует две основные программы финансовой поддержки МСП. Первая программа включает софинансирование региональных расходов, направленных на создание специальной инфраструктуры для МСП (таких как бизнес-инкубаторы, гарантийные фонды, микрофинансовые организации, технологические и индустриальные парки, центры развития бизнеса, центры поддержки экспорта). Доля федеральных средств может достигать 95 % в зависимости от финансовой устойчивости региона.

Во второй половине 2017 года была запущена вторая программа. В рамках этой программы субсидируются процентные ставки по кредитам коммерческих банков для МСП. Кредиты на проекты в приоритетных отраслях предоставляются на срок до 10 лет.

Экономические науки

Также реализуются специальные отраслевые программы поддержки малого и среднего бизнеса. Министерство сельского хозяйства финансирует инфраструктуру и предоставляет субсидии МСП в сельскохозяйственном секторе [4, 5, 6]. Специализированные государственные фонды и корпорации оказывают финансовую поддержку инновационным и ориентированным на экспорт МСП, однако этого недостаточно для эффективного развития МСП.

Таким образом, на сегодняшний день состояние малого и среднего предпринимательства нельзя назвать удовлетворительным. Предпринимаемых государством мер недостаточно для того, чтобы результаты деятельности малых предприятий отвечали потребностям российского государства и граждан, способствовали развитию конкуренции в России, демонстрировали высокий уровень экономической безопасности государства. В современных условиях дальнейшее развитие этого сектора экономики является приоритетом социально-экономической политики Российской Федерации на долгосрочную перспективу.

Список источников

1. Единый реестр субъектов малого и среднего предпринимательства [Электронный ресурс]. URL: <https://ofd.nalog.ru/statistics.html> (дата обращения: 6.12.2021 г.).
2. Быковская Ю.В., Иванова Л.Н., Сафохина Е.А. Малое и среднее предпринимательство в современной России: состояние, проблемы и направления развития // Вестник Евразийской науки. 2018. №5. <https://esj.today/PDF/12ECVN518.pdf>
3. Mamai O., Nekrasov R., Parsova V. Current Trends in Development of Public-Private Partnership in Agrarian Sector of Regional Economy // Economic Science for Rural Development: proceedings of the international conference. 2018. Vol. 47. Pp. 189-195. doi: 10.22616/ESRD.2018.022.
4. Volkonskaya A. G., Mamai O. V., Parsova V. Improving the technical potential of agrarian enterprises // Baltic Surveying. 2020. Vol. 2. Pp. 45-48. doi: 10.22616/j.balticsurveying.2020.vol13.006.
5. Zhichkin K., Nosov V., Zhichkina L., Zhenzhebir V., Rubtsova S. The agricultural crops production profitability in modern conditions // E3S Web of Conferences. 2020. Vol. 175. doi.org/10.1051/e3sconf/202017513008
6. Липатова Н. Н. Тенденции и перспективы развития ЛПХ в аграрном секторе региона // Современная экономика: обеспечение экономической безопасности : сб. науч. тр. Кинель, 2021. С. 12-17

References

1. Unified Register of Small and medium-sized businesses (Edinyj reestr sub"ektov malogo i srednego predprinimatel'stva). URL: <https://ofd.nalog.ru/statistics.html> (in Russ.).
2. Bykovskaya, Yu.V., Ivanova, L.N. & Safokhina E.A. (2018). Small and medium-sized business in modern Russia: the state, problems and directions of development. *Vestnik Evrazijskoj nauki* (The Eurasian Scientific Journal [online]), 5(10), Available at: <https://esj.today/PDF/12ECVN518.pdf> (in Russ.)

3. Mamai, O., Nekrasov, R. & Parsova V. (2018). Current Trends in Development of Public-Private Partnership in Agrarian Sector of Regional Economy. *Economic Science for Rural Development 18': proceedings of the international conference*, 47, 189-195. doi: 10.22616/ESRD.2018.022

4. Volkonskaya, A. G., Mamai, O. V. & Parsova, V. (2020). Improving the technical potential of agrarian enterprises. *Baltic Surveying*, 2, 45-48. doi: 10.22616/j.balticsurveying.-2020.vol13.006

5. Zhichkin, K., Nosov, V., Zhichkina, L., Zhenzhebir, V. & Rubtsova S. (2020). The agricultural crops production profitability in modern conditions. *E3S Web of Conferences*, 175. doi.org/10.1051/e3sconf/202017513008

6. Lipatova, N. N. (2021). Trends and prospects of LPH development in the agricultural sector of the region. *Modern Economy: ensuring economic security 21' : collection of scientific papers*. (pp.12-17). Kinel. (in Russ.)

Информация об авторах

А. Г. Волконская – кандидат экономических наук, доцент, ПИНЦ (Author ID: 329599), Web of Science (Researcher ID: AAB-8038-2020);

О. В. Мамай – доктор экономических наук, доцент, ПИНЦ (Author ID: 590378), Web of Science (Researcher ID: Q-5969-2018), Scopus (Scopus Author ID: 5720264233)

Information about the authors

A. G. Volkonskaya – Candidate of Economic Sciences, Associate Professor, RSCI (Author ID: 329599), Web of Science (Researcher ID: AAB-8038-2020);

O. V. Mamai – Doctor of Economic Sciences Associate Professor, RSCI (Author ID: 590378), Web of Science (Researcher ID: Q-5969-2018), Scopus (Scopus Author ID: 5720264233).

Вклад авторов: все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Contribution of the authors: the authors contributed equally to this article. The authors declare no conflicts of interests.

Статья поступила в редакцию 16.11.2021; одобрена после рецензирования 2.12.2021; принята к публикации 7.12.2021.

The article was submitted 16.11.2021; approved after reviewing 2.12.2021; accepted for publication 7.12.2021.

Самара АгроВектор. 2021. № 1. С. 66-72.
Samara AgroVektor. 2021. N 1. P. 66-72.

Дискуссионная статья
УДК 34.09 378.016
doi 10.55170/77962_2021_1_1_66

КОМПЕТЕНЦИИ В СФЕРЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ С ОРГАНАМИ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ВЛАСТИ КАК ФАКТОР КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ ВЫПУСКНИКОВ АГРАРНЫХ ВУЗОВ

Анна Владимировна Якушева

Самарский государственный аграрный университет, Усть-Кинельский, Самарская область, Россия
Volga812@yandex.ru

Условия развития современного сельского хозяйства требуют постоянного расширения компетенционных возможностей современного специалиста в аграрной сфере. Сегодня для вузов важным является решение задач по созданию модели компетенций, способной не только сформировать высокую экспертность в профессиональной сфере, но и обеспечить будущего специалиста знаниями и навыками в сфере права, коммуникаций и взаимодействия с органами государственной власти, усиливая его конкурентоспособность. Поиск новых инструментов для решения этой задачи, адаптация образовательной среды вуза, изменение контекста преподавания правовых и смежных дисциплин способны создать условия не только для развития универсальных компетенций выпускников аграрных вузов, но и сформировать практические навыки в сфере коммуникаций с различными группами стейкхолдеров, в том числе с органами власти.

Ключевые слова: взаимодействие с органами власти, аграрная отрасль, конкурентоспособность, правоведение, универсальные компетенции.

Для цитирования: Якушева А. В. Компетенции в сфере взаимодействия с органами государственной власти как фактор конкурентоспособности выпускников аграрных вузов // Самара АгроВектор. 2021. № 1. С. 66-72. doi 10.55170/77962_2021_1_1_66

Discussion article

COMPETENCIES IN THE FIELD OF INTERACTION WITH PUBLIC AUTHORITIES AS A FACTOR OF COMPETITIVENESS OF GRADUATES OF AGRICULTURAL UNIVERSITIES

Anna V. Yakusheva

Samara State Agrarian University, Ust-Kinelsky, Samara region, Russia
Volga812@yandex.ru

Conditions for the development of modern agriculture require a constant expansion of the competent capabilities of a modern specialist in the agricultural field. Today, it is important for universities to solve the problems of creating a competency model that can not only form high expertise in the professional sphere, but also provide the future specialist with knowledge and skills in the field of law, communications and interaction with state authorities, strengthening his competitiveness. Finding new tools to solve this problem, adapting the educational environment of the university, changing the context of teaching legal and

related disciplines can create conditions not only for the development of universal competencies of graduates of agrarian universities, but also form practical skills in the field of communications with various groups of stakeholders, including authorities.

Keywords: interaction with authorities, agricultural industry, competitiveness, jurisprudence, universal competencies

For citation: Yakusheva, A. V. (2021) Competence in the field of interaction with public authorities as a factor of competitiveness of graduates of agricultural universities // *Samara AgroVector* (Samara AgroVector), 1, 66-72 (in Russ.) doi 10.55170/77962_2021_1_1_66

Конкурентоспособность сегодня выступает ключевым показателем готовности будущего специалиста аграрной отрасли не только постоянно осваивать новые профессиональные компетенции, но и непрерывно развиваться как личность, осознавая значимость собственного труда и собственного выбора.

Понятие конкуренции (от лат. *concurrere* – бежать вместе, в одном направлении, соперничать) связано с социальным взаимодействием, здоровым и созидательным соперничеством, созданием коммуникативного поля, способного к позитивной и эффективной динамике. Для поддержки личной конкуренции необходимы адекватные индивидуальные ориентиры, понимание значимости устойчивого собственного социального капитала, способность к развитию и уважение к ценностям общества.

По мнению Е. В. Токаревой, конкурентоспособность личности – комплексная способность, которая обеспечивает непрерывность конструктивных преобразований личности в изменяющихся условиях и в условиях неопределенности; дает возможность личности развиваться, изменяться, преобразовываться, быть социально и профессионально востребованной, успешной и имеет в своей основе гуманистическую направленность [1].

Жизненные ориентиры профессионала могут определяться его личными ценностями, конкретными текущими целями, внутренними убеждениями. Значимой составляющей личностных установок является гражданская позиция, способность формировать социальные установки и следовать им в повседневной жизни. В условиях серьезных общественных противоречий, усиления стимулов для недобросовестной личной конкуренции устойчивая гражданская позиция может стать серьезным условием целостной трансляции личности во вне; фундаментом профессионала, знающего не только свое дело, но и социальные и государственно-политические тренды, умеющего адаптироваться под их динамику и требования. Профессионалы аграрной отрасли не являются исключением, и их конкурентоспособность подразумевает способность ориентироваться в социальном поле и находить верные решения в условиях

его подвижности.

ФГОС направления подготовки 35.03.04 «Агрономия» (бакалавриат) устанавливает необходимость формирования в процессе обучения способность осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах) (УК-4); способность формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению (УК-10).

Универсальные компетенции становятся базовой основой для формирования профессионального мировоззрения, способного встраиваться в социальный контекст в силу понимания процессов политической, экономической, социальной жизни общества и динамики правового поля. По этой причине важным становится обучение будущих профессионалов в рамках «непрофильных» дисциплин, в том числе «Правоведения».

«Правоведение» является обязательным элементом образовательного процесса, необходимость которого выражена в важности получения базовых правовых знаний. Это традиционный подход к роли «Правоведения» в учебном процессе и в индивидуальной образовательной траектории отдельного студента. При изучении «Правоведения» студент должен получить знания в сфере различных отраслей права и усвоить базовые основы теории государства и права. При этом одним из значимых факторов успеха при изучении данной учебной дисциплины стоит считать формирование понимания системно-структурных связей между правовыми и социальными явлениями, правил взаимодействия с органами государственной власти. Для большинства специальностей в аграрных вузах «Правоведение» может стать одним из главных источников получения подобных знаний и навыков.

Формирование навыков взаимодействия с органами государственной власти является важнейшим коммуникационным soft-skill для специалиста аграрной отрасли, а способность приходить к общему позитивному командному результату – неотъемлемой частью успеха реализации большинства проектов в сельском хозяйстве.

Подтверждением этому тезису является правовая основа сельского хозяйства в России и роль государства в его развитии. В частности, п. 7 Доктрины продовольственной безопасности, утв. Указом Президента Российской Федерации от 21 января 2020 года № 20, установлено, что национальными интересами государства в сфере продовольственной безопасности на долгосрочный период являются: в) устойчивое развитие и модернизация сельского и рыбного хозяйства и инфраструктуры внутреннего рынка; г) развитие производства сельскохозяйственной продукции, сырья

Экономические науки

и продовольствия, соответствующих установленным экологическим, санитарно-эпидемиологическим, ветеринарным и иным требованиям; д) повышение эффективности государственной поддержки сельскохозяйственных товаропроизводителей, а также организаций, индивидуальных предпринимателей, осуществляющих первичную и (или) последующую (промышленную) переработку сельскохозяйственной продукции, а также расширение их доступа на соответствующие рынки сбыта; м) подготовка специалистов по образовательным программам среднего профессионального и высшего образования для сельского и рыбного хозяйства, а также пищевой и перерабатывающей промышленности.[2]

Федеральный закон «О развитии сельского хозяйства» от 29 декабря 2006 года № 264-ФЗ в ч.1 ст. 1 устанавливает, что предметом его регулирования являются отношения, возникающие между гражданами и юридическими лицами, признанными сельскохозяйственными товаропроизводителями, иными гражданами, юридическими лицами, органами государственной власти в сфере развития сельского хозяйства. Закон определяет направления государственной аграрной политики, меры государственной поддержки сельхозтоваропроизводителей, реализацию государственных программ в сфере сельского хозяйства. Все это может стать признаком объективной необходимости знания правил и основ взаимодействия с органами государственной власти для выпускников аграрных вузов с нормативной точки зрения и с позиции достижения общего результата работы.

Деловые коммуникации, взаимодействие с органами государственной власти – это деятельность, без которой невозможно нормальное развитие ни бизнеса, ни государственных институтов в аграрной сфере. В силу специфики отрасли, это постоянно существующая и развивающаяся территория взаимообмена между частным и государственным, личным и общественным. При правильном использовании правовых норм и возможностей субъектов эта деятельность способна дать результаты по достижению экономических и социальных целей в сельском хозяйстве.

В силу сложности процессов взаимодействия, обусловленной, в том числе и традициями противостояния государственного и частного в России, сегодня развитие взаимодействия связано с решением задачи по достижению баланса между интересами аграрного сектора и власти, синхронного повышения уровня взаимной ответственности.

Суть этой деятельности состоит в налаживании отношений между органами государственной власти и сельхозтоваропроизводителями ради обнаружения общих интересов и их соблюдения во благо общества, развития экономики и благоприятной социальной политики. Причем благо общества, экономика и социальная политика

Экономические науки

здесь – не слова, обобщающие мысль, а совершенно конкретные ориентиры взаимодействия в силу того, что все это - общее дело представителей аграрной отрасли и государства. Развитие экономики и реализация социальной политики – совместные труд и необходимость, а общее благо – тот уровень ответственности, без принятия которого достоинство и значимость всех участников построения этих отношений стремиться к нулю.

Базовые принципы в сфере коммуникаций с органами государственной власти установлены в ст. 4 Федерального закона от 09 февраля 2009 № 8-ФЗ (ред. от 28.12.2017) «Об обеспечении доступа к информации о деятельности государственных органов и органов местного самоуправления» [3]. К ним относятся:

- открытость и доступность информации о деятельности государственных органов и органов местного самоуправления, за исключением случаев, предусмотренных федеральным законом;

- достоверность информации о деятельности государственных органов и органов местного самоуправления и своевременность ее предоставления;

- свобода поиска, получения, передачи и распространения информации о деятельности государственных органов и органов местного самоуправления любым законным способом;

- соблюдение прав граждан на неприкосновенность частной жизни, личную и семейную тайну, защиту их чести и деловой репутации, права организаций на защиту их деловой репутации при предоставлении информации о деятельности государственных органов и органов местного самоуправления.

Обращения в органы государственной власти и органы местного самоуправления урегулированы ФЗ «О порядке рассмотрения обращений граждан» от 02.05.2006 № 59-ФЗ. Им регулируются порядок рассмотрения как письменных, так и устных обращений граждан на личном приеме, а также требования к ответам органов государственной власти на обращения граждан.

Если говорить об экономической сфере взаимодействия, то в ее пределах «фаворитом» выступает государственно - частное партнерство (ГЧП), урегулированное одним из самых сложных законов современного российского правового пространства. В ч. 1 ст. 3 Федерального закона от 13.07.2015 № 224-ФЗ «О государственно-частном партнерстве, муниципально-частном партнерстве в Российской Федерации» [4] оно определено как юридически оформленное на определенный срок и основанное на объединении ресурсов, распределении рисков сотрудничество публичного партнера, с одной стороны, и частного партнера, с другой стороны, которое осуществляется

Экономические науки

на основании соглашения о государственно-частном партнерстве, соглашения о муниципально-частном партнерстве, заключенных в целях привлечения в экономику частных инвестиций, обеспечения органами государственной власти и органами местного самоуправления доступности товаров, работ, услуг и повышения их качества». Другими словами, ГЧП считается состоявшимся, когда подписано соответствующее соглашение.

Эти нормативные примеры регулирования отношений между органами государственной власти, гражданами и хозяйствующими субъектами не исчерпывают весь комплекс правовых норм взаимодействия субъектов в аграрной сфере. Они являются базовыми, и даже при первом приближении показывают необходимость развития коммуникационного навыка взаимодействия с органами власти у специалистов аграрной отрасли.

Предметом общих базовых знаний при формировании данной компетенции у студентов аграрных вузов могут стать:

1. Права и свободы человека и гражданина, включая социально-экономические права;
2. Законные способы поиска, получения, передачи и распространения информации о деятельности государственных органов и органов местного самоуправления;
3. Нормативные правила формирования писем, обращений и заявлений в органы государственной власти и органы местного самоуправления;
4. Правила сохранности собственной деловой репутации и сохранения доброго имени, способность к открытому диалогу с властью в рамках закона и на принципах взаимодействия.

Данные знания студентами аграрных вузов могут быть получены в процесс изучения учебной дисциплины «Правоведение». Для успешности реализации этого замысла необходимо включать в рабочие программы темы, практические задания и кейсы, способные создать не только общие представления о взаимодействии с органами государственной власти, но и способствовать формированию устойчивой гражданской позиции, в которой будет место ценностям сотрудничества, знанию закона, умению понимать его смысл, видеть в правовых нормах не только запреты, но и ресурсы.

Выпускник аграрного вуза с высоким уровнем понимания процессов взаимодействия с властью, умением создавать на основе закона диалог ради достижения результата; сможет ориентироваться в условиях неопределенности, быть востребованным на рынке труда и обладать компетенциями, способными влиять на качество его личности, его жизни в профессии и вклад в развитие аграрной отрасли.

Список источников

1. Токарева Е. В. Исследование конкурентоспособности личности как особой формы реализации потенциала человека в профессиональной деятельности // Человек – образование – профессия : материалы междунар. науч.-практ конф., М.: МГППУ, 2009. С. 160-163.

2. Об утверждении Доктрины продовольственной безопасности Российской Федерации : Указ Президента Российской Федерации от 12 января 2020 года № 20. URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/73338425/#review>

3. Об обеспечении доступа к информации о деятельности государственных органов и органов местного самоуправления : Федеральный закон [принят Государственной Думой 21.01.2009]. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_84602

4. О государственно-частном партнерстве, муниципально-частном партнерстве в Российской Федерации : Федеральный закон [принят Государственной Думой 1.07.2015]. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_182660

References

1. Tokareva E. V. Research of competitiveness of personality as a special form of realization of human potential in professional activity // Human - education - profession: Materials of the International Scientific Conference - Moscow: MSUPE, 2009. - pp. 160- 163 (in Russ.).

2. On the approval of the Doctrine of Food Security of the Russian Federation: Decree of the President of the Russian Federation of January 12, 2020 No. 20. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_84602 (in Russ.).

3. On ensuring access to information on the activities of state and local self-government bodies: Federal Law [adopted by the State Duma 21.01.2009]. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_84602 (in Russ.).

4. On public-private partnership, municipal-private partnership in the Russian Federation: Federal Law [adopted by the State Duma 1.07.2015]. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_84602 (in Russ.).

Информация об авторе

А. В. Якушева – старший преподаватель.

Information about the author

A. V. Yakusheva – Senior Lecturer.

Статья поступила в редакцию 17.11.2021; одобрена после рецензирования 3.12.2021; принята к публикации 8.12.2021.

The article was submitted 17.11.2021; approved after reviewing 3.12.2021; accepted for publication 8.12.2021.