

Тимошенкова Татьяна Александровна, кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник
Ващенко Юлия Сергеевна, научный сотрудник
 ФГБНУ «Федеральный научный центр биологических систем и агротехнологий Российской академии наук»
 Россия, 460051, г. Оренбург, пр. Гагарина, 27/1
 E-mail: tim2233@mail.ru

Water-holding capacity of *Triticum aestivum* varieties of Orenburg selection

Timoshenkova Tatyana Aleksandrovna, Candidate of Agriculture, Leading Researcher.
Vashchenko Yuliya Sergeevna, Research Associate
 Federal Research Center for of Biological Systems and Agrotechnologies of the Russian Academy of Sciences
 27/1, Gagarin Ave., Orenburg, 460051, Russia
 E-mail: tim2233@mail.ru

The article presents the results of a study of the water regime of spring soft wheat varieties of different varieties created in the Orenburg research Institute of agriculture. The study of the water-holding capacity of spring soft wheat in the steppe of the Orenburg region revealed its dependence on varietal characteristics, the phase of plant development and vegetation conditions. Studies of the dynamics of water loss of wheat plant leaves have shown a high sensitivity of leaf tissues to the action of water-removing environmental factors. The results show that the reactions of spring soft wheat varieties of Orenburg selection correspond to changes in the water regime of plants characteristic of varieties of the Volga steppe ecological group. Studies of the water-holding capacity of leaves during the period of exit to the tube-earings showed that with insufficient water supply, the largest amount of water remaining in the cells was noted in the varieties Logachevka, Orenburg Yubileynaya and Erika. The greatest water-holding ability of plants to develop varieties Lohachivka and Eric.

Key words: *spring soft wheat, variety, total water content, water retention capacity*

УДК 633.1«321»:631.8 (470.56)

DOI 10.37670/2073-0853-2020-86-6-41-44

Эффективность минеральных удобрений и подкормки ранних яровых зерновых культур препаратом АгроВерм в условиях засухи Оренбургского Предуралья*

Д.В. Митрофанов, канд. с.-х. наук; **В.Ю. Скороходов**, канд. с.-х. наук;
Н.А. Максютов, д-р с.-х. наук; **А.А. Зоров**, канд. с.-х. наук;
Ю.В. Кафтан, канд. с.-х. наук; **Н.А. Зенкова**; канд. с.-х. наук
 ФГБНУ ФНЦ БСТ РАН

Исследование проведено в 2019 г. на длительном стационарном опыте по изучению полевых севооборотов и бесменных посевов сельскохозяйственных культур по принятым государственным методикам. В опыте изучались минеральные удобрения и подкормка ранних яровых зерновых культур на двух фонах питания в двухпольных севооборотах и бесменных посевах сельскохозяйственных культур. В результате сильнейшей весенне-летней засухи в 2019 г. урожайность яровой твёрдой пшеницы по всем её предшественникам и фонам питания с подкормкой в среднем составила от 3,3 до 5,8 ц с 1 га, яровой мягкой пшеницы – от 5,5 до 6,6 ц и ячменя – до 10,4 ц с 1 га. Эффекта от применения минеральных удобрений и подкормки яровой твёрдой пшеницы по всем предшественникам не отмечено. По яровой мягкой пшенице прибавка в зерне от удобренного фона составила до 1,9 ц, по ячменю – до 6,5 ц с 1 га. Подкормка яровой мягкой пшеницы на обоих фонах питания также оказалась неэффективной, а ячмень на удобренном фоне снизил урожайность до 4,3 ц с 1 га. В результате проведённого исследования по эффективности минеральных удобрений и подкормки ранних яровых зерновых культур в двухпольных севооборотах и бесменных посевах установлено, что происходит снижение урожайности за счёт сильной засухливости в период вегетации, особенно в посевах яровой твёрдой пшеницы. Низкая урожайность от действия подкормки биоудобрением

* Исследования выполняются в соответствии с планом НИР на 2018–2020 гг. ФГБНУ ФНЦ БСТ РАН (№ 0761-2019-0003).

АгроВерм объясняется тем, что производитель необоснованно рекомендует этот препарат как стимулятор роста для сельскохозяйственных культур без испытания и проверки в засушливых регионах России, в том числе и в Оренбургской области.

Ключевые слова: яровая твёрдая пшеница, яровая мягкая пшеница, ячмень, севооборот, бессменный посев, фон питания, подкормка, биоудобрение, прибавка зерна, урожайность.

За последние годы многочисленными отечественными и зарубежными фирмами рекомендуется в сельскохозяйственном производстве применять большое количество различных препаратов: гербицидов, фунгицидов, инсектицидов, стимуляторов роста, химических протравителей и т.д. Однако они внедряются в производство без должной научной проработки, а проверка их эффективности ведётся в районах с благоприятными почвенно-климатическими условиями с большим количеством выпадения осадков. Так, препарат АгроВерм испытывался в опытных хозяйствах МГУ, Курского НИИСХ, Пензенского НИИСХ, Белгородской ГСХА и т.д. [1]. Внедрение различных химических препаратов в засушливых условиях может нанести не только экономический, но и экологический ущерб, а также вред здоровью человека. С таким явлением мы сталкивались при испытании гербицидов в двухпольных севооборотах и бессменных посевах на длительном стационарном опытном поле [2].

Изучением применения минеральных удобрений и подкормок под яровые зерновые культуры занимались многие исследователи [3–12]. В засушливых регионах, в том числе и в Оренбургской области, таких исследований проводилось недостаточно. Весной 2008 г. в ОПХ им. Куйбышева на опытном участке отдела земледелия и ресурсосберегающих технологий ОНИИСХ был заложен опыт по изучению комплексного органоминерального удобрения Гумат, в 2009 г. этот опыт был заложен повторно во времени [13]. Впервые в Оренбургском Предуралье в 2019 г. проводились исследования по испытанию биоудобрения АгроВерм в посевах ранних яровых зерновых культур на многолетнем опытном участке.

Материал и методы исследования. Исследование проводили на базе многолетнего стационарного опыта по изучению севооборотов и бессменных посевов сельскохозяйственных культур на двух фонах минерального питания с подкормкой растений яровой твёрдой, мягкой пшеницы и ячменя в фазы кущения и колошения.

Изучали следующие варианты опыта яровых зерновых культур в двухпольных севооборотах и бессменных посевах: I – яровая мягкая пшеница по твёрдой; II – яровая твёрдая пшеница по кукурузе; III – яровая твёрдая пшеница по мягкой; IV – яровая твёрдая пшеница по просу; V – яровая твёрдая пшеница (бессменно); VI – яровая мягкая пшеница (бессменно); VII – ячмень (бессменно).

Размер делянок на удобренном фоне составлял $3,6 \times 30$ м ($S^2 = 108$ м²), на неудобренном – $3,6 \times 60$ м ($S^2 = 216$ м²). Под вспашку после уборки

предшественников зерновых культур вносили в почву на одной части делянки длиной 30 м комплексные минеральные удобрения в дозе $N_{40}P_{40}$ кг д.в. на 1 га. Другая часть делянки длиной 60 м изучалась без удобрений. На двух повторениях опыта проводили подкормку растений зерновых культур биоудобрением АгроВерм с помощью разового опрыскивания в фазу кущения и колошения и повторно – в фазу колошения. Расход препарата составлял 10 мл на 10 л воды, или 250 мл на 1 га.

АгроВерм (AgroVerm) характеризуется как биоудобрение, листовая подкормка и стимулятор роста растений. Производитель – отечественный, компания ООО «БиоЭраГрупп». Препарат сокращает срок созревания, продлевает срок плодоношения, повышает урожайность и регенерационную способность, усиливает кормовую систему, снижает затраты на минеральные удобрения до 30 %, восстанавливает естественное плодородие почвы и т.д.

Результаты исследования. В 2019 г. рост, развитие и формирование урожая ранних яровых зерновых культур проходили в крайне неблагоприятных погодных условиях вегетационного периода. В мае и июне отмечалась засуха с дефицитом осадков, резкими перепадами среднесуточной температуры. Так, осадков выпало за этот период соответственно 23 и 6 мм, количество суховейных дней составило 27 и 26, среднесуточная температура достигала в отдельные дни от 1 до 33 °С и от 7,7 до 34,0 °С. Такие погодные условия относятся к типу весенне-летней холодной засухи, когда отмечается замедленный рост растений и ускоренное их развитие.

Подкормка зерновых культур проводилась в опыте по двухпольным севооборотам и бессменным посевам (табл. 1).

На неудобренном и удобренном фонах питания подкормка велась в фазе кущения и повторно в фазе колошения яровой твёрдой, яровой мягкой пшеницы и ячменя.

Яровая твёрдая пшеница в двухпольных севооборотах возделывалась после кукурузы, мягкой пшеницы, проса, и для яровой мягкой пшеницы предшественником была твёрдая пшеница. Бессменный посев мягкой пшеницы ведётся с 1988 г. Яровая твёрдая пшеница и ячмень возделывались только бессменно с 1990 г.

Самая низкая урожайность яровой твёрдой пшеницы получена в бессменном её посеве – 3,3 ц с 1 га. Лучшим предшественником для неё оказались кукуруза на силос и просо с урожайностью соответственно 5,7 и 5,4 ц с 1 га. Внесение минеральных удобрений в дозе $N_{40}P_{40}$ кг д.в.

1. Урожайность яровой твёрдой, мягкой пшеницы и ячменя в зависимости от предшественника, фона питания и подкормки АгроВерм

Фон питания		Вариант						
		I	II	III	IV	V	VI	VII
Неудобренный фон (К)		5,0	6,1	4,6	4,8	3,7	5,8	8,0
Неудобренный фон + подкормка в фазу кущения		4,4	5,8	4,6	5,4	4,8	6,0	9,4
Неудобренный фон + подкормка в фазы кущения и колошения		4,0	6,1	4,0	5,6	3,2	6,0	9,5
Удобренный фон (К)		6,9	5,8	4,3	4,7	2,9	7,4	14,5
Удобренный фон + подкормка в фазу кущения		6,4	4,9	5,6	5,8	3,3	7,9	10,2
Удобренный фон + подкормка в фазы кущения и колошения		6,3	5,9	3,6	5,9	2,0	6,8	10,8
Сред- нее	неудобренный фон + подкормки	4,5	6,0	4,4	5,3	3,9	5,9	9,0
	удобренный фон + подкормки	6,5	5,5	4,5	5,5	2,7	7,4	11,8
	по предшественникам	5,5	5,7	4,4	5,4	3,3	6,6	10,4

на 1 га под яровую твёрдую пшеницу по всем предшественникам оказалось неэффективным.

По яровой мягкой пшенице в бессменном посеве и при чередовании её с твёрдой прибавка зерна от удобрения составила 1,6 и 1,9 ц с 1 га соответственно, ячменя в бессменном посеве – 6,5 ц при урожайности на удобренном фоне 14,5 ц с 1 га.

Подкормка яровой твёрдой и мягкой пшеницы в фазу кущения и повторно в фазу колошения на неудобренном и удобренном фонах не дала эффекта. По ячменю на неудобренном фоне получена прибавка зерна от подкормки в кущение и в колошение 1,4 и 1,5 ц с 1 га соответственно, на удобренном фоне отмечено снижение на 4,3 и 3,7 ц с 1 га и отсутствие эффекта от вторичной подкормки в колошение на обоих фонах питания.

В засушливых условиях лучшими предшественниками яровой твёрдой пшеницы являются кукуруза на силос и просо. Наименьшая урожайность мягкой пшеницы получена при бессменном посеве. Применение минеральных удобрений на обоих фонах питания под яровую твёрдую пшеницу оказалось не эффективным. По яровой твёрдой пшенице после мягкой в севообороте наблюдалась наибольшая прибавка урожайности от подкормки в фазе кущения на удобренном фоне и составила 1,3 ц с 1 га по сравнению с другими предшественниками. При бессменном её возделывании отмечалась в этой фазе от подкормки прибавка урожайности на неудобренном фоне, которая составила 1,1 ц, на удобренном – 0,4 ц с 1 га. В результате проведённой обработки препаратом в фазы кущения и колошения яровой твёрдой пшеницы после проса произошло повышение урожайности по неудобренному фону на 0,6 и 0,8 ц, удобренному – 1,1 и 1,2 ц с 1 га. По остальным вариантам яровой твёрдой пшеницы эффективность биоудобрения АгроВерм в увеличение урожайности зерна не установлена.

Бессменный посев яровой мягкой пшеницы по урожайности не уступал двупольному севообороту. Реакция яровой мягкой пшеницы на удобренный фон была положительной, с прибавкой зерна 1,6 ц, в двупольном севообороте

после твёрдой пшеницы – 1,9 ц с 1 га. Подкормка пшеницы в фазы кущения и колошения на обоих фонах питания не дала эффекта.

Из ранних яровых зерновых культур самую высокую урожайность сформировал ячмень на неудобренном фоне – 8,0 ц, на удобренном – 14,5 ц с 1 га. Подкормка ячменя на неудобренном фоне в фазе кущения увеличила урожайность на 1,4 ц с 1 га. Совместное действие удобренного фона и подкормки привело к снижению урожайности до 4,3 ц с 1 га. Вторичная подкормка в фазе колошения (на двух фонах минерального питания) не была эффективной.

Выводы. Основным фактором, влияющим на эффективность минеральных удобрений и подкормки ранних яровых зерновых культур в вегетационном периоде, является сильная весенне-летняя засуха, результатом которой стала очень низкая урожайность, кроме ячменя в 2019 г.

Одной из причин отсутствия эффекта от подкормки яровых зерновых культур в условиях засухи, на наш взгляд, являются необоснованные рекомендации и их применение без испытания и проверки в засушливых регионах, в том числе и в Оренбуржье. Поэтому повсеместное и обязательное внедрение биоудобрения АгроВерм в сельскохозяйственное производство может нанести большой экономический ущерб товаропроизводителям.

Литература

1. АгроВерм (AgroVerm) – удобрение и стимулятор: рекомендации. М., 2019. 5 с.
2. Результаты испытания гербицидов и микроудобрений фирмы АО «ФМРУС» под сельскохозяйственные культуры центральной зоны Оренбургской области / Н.А. Максютков, В.Ю. Скороходов, Д.В. Митрофанов [и др.] // Бюллетень Оренбургского научного центра УрО РАН. 2019. № 4. С. 7.
3. Эффективность дифференцированного внесения минеральных удобрений на чернозёмах Оренбургского Предуралья / Г.В. Петрова, А.П. Долматов, Ф.Г. Бакиров [и др.] // Достижения науки и техники АПК. 2014. № 4. С. 19–21.
4. Ненайденко Г.Н., Сибирякова Т.В. Отзывчивость яровых зерновых – тритикале и пшеницы – на удобрение на подзолистых почвах // Владимирский земледелец. 2013. № 1 (63). С. 11–13.
5. Воробьев В.А., Гаврилова Г.В., Назарова О.В. Влияние окультуренности почв, систем удобрений и сорта на урожайность яровых зерновых культур // Международный сельскохозяйственный журнал. 2017. № 5. С. 28–30.

6. Титова Е.М., Внукова М.А. Эффективность применения комплексных удобрений на посевах ячменя ярового // Вестник ОрелГАУ. 2011. № 5(32). С. 116–120.
7. Степанов А.А., Госс Д.Д., Панина М.А. Эффективность биоудобрения «Агроверм» как стимулятора роста и мелиоранта в полевом микроделяночном опыте с пшеницей // Бюллетень науки и практики. 2018. Т. 4. № 1. С. 55–63.
8. Пашкова Г.И., Кузьминых А.Н. Роль гуматов в повышении урожайности зерна яровой пшеницы // Вестник Марийского государственного университета. Серия «Сельскохозяйственные науки. Экономические науки». 2016. № 1 (5). С. 48–51.
9. Сайдышева Г.В., Захаров С.А. Эффективность применения минеральных, биоминеральных удобрений и биопрепарата БисолбиФит на посевах яровой пшеницы в условиях Среднего Поволжья // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. 2017. № 1 (37). С. 56–65.
10. Ерохин А.И., Цуканова З.Р., Латынцева Е.В. Эффективность применения жидких удобрений для внекорневой подкормки зерновых культур // Зернобобовые и крупяные культуры. 2014. № 4 (12). С. 129–133.
11. Васильев А.С., Иванютина Н.Н., Горбачев И.В. Роль некорневых подкормок в уходе за посевами яровых зерновых культур // Вестник ФГОУ ВПО «МГАУ имени В.П. Горячкина». 2017. № 2 (78). С. 7–11.
12. Дериглазова Г.М., Митрохина О.А., Боева Н.Н. Значение некорневой обработки отдельными микроэлементами и комплексными удобрениями посевов зерновых культур // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2011. № 3. С. 45–47.
13. Максюттов Н.А., Жданов В.М., Красников С.В. Влияние органоминеральных удобрений на урожайность зерновых культур на чернозёмах южных засушливой степи Оренбургского Предуралья // Ресурсосберегающие технологии в сельскохозяйственном производстве: междунар. сб. науч. трудов. Оренбург, 2010. С. 201–206.

Митрофанов Дмитрий Владимирович, кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник

Скороходов Виталий Юрьевич, кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник

Максютов Николай Алексеевич, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, главный научный сотрудник

Зоров Александр Алексеевич, кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник

Кафтан Юрий Васильевич, кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник

Зенкова Наталья Анатольевна, кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник
ФГБНУ «Федеральный научный центр биологических систем и агротехнологий Российской академии наук»

Россия, 460051, г. Оренбург, пр. Гагарина, 27/1

E-mail: maksyutov@mail.ru; skorohodov.vitali1975@mail.ru; dvm.80@mail.ru;

natalya.zenkova1977mail@mail.ru

The effectiveness of mineral fertilizers and feeding of early spring grain crops with AgroVerm in the drought conditions of the Orenburg Preduralye

Mitrofanov Dmitry Vladimirovich, Candidate of Agriculture, Leading Researcher

Skorokhodov Vitaliy Yuryevich, Candidate of Agriculture, Leading Researcher

Maksyutov Nikolay Alekseevich, Doctor of Agriculture, Professor, Chief Researcher

Zorov Alexander Alekseevich, Candidate of Agriculture, Leading Researcher

Kaftan Yuri Vasilievich, Candidate of Agriculture, Leading Researcher

Zenkova Natalya Anatolyevna, Candidate of Agriculture, Senior Researcher

Federal Scientific Center for Biological Systems and Agricultural Technologies of the Russian Academy of Sciences

27/1, Gagarin Ave., Orenburg, 460051, Russia

E-mail: maksyutov@mail.ru; skorohodov.vitali1975@mail.ru; dvm.80@mail.ru;

natalya.zenkova1977mail@mail.ru

The study was carried out in 2019 on a long-term stationary experiment to study field crop rotations and permanent crops of agricultural crops according to the accepted state methods. In the experiment, mineral fertilizers and feeding of early spring grain crops were studied on two nutritional backgrounds in two-field crop rotations and permanent crops of agricultural crops. As a result of the strongest spring-summer drought in 2019, the yield of spring durum wheat for all its predecessors and nutritional backgrounds with top dressing averaged 3.3 to 5.8 centners per hectare, of spring soft wheat – from 5.5 to 6,6 centners and barley – up to 10.4 centners per hectare. The effect of the use of mineral fertilizers and top dressing of spring durum wheat was not observed for all predecessors. For spring soft wheat, the increase in grain from the fertilized background was up to 1.9 centners, for barley – up to 6.5 centners per hectare. Top dressing of spring soft wheat on both feeding backgrounds also turned out to be ineffective, and barley on a fertilized background reduced the yield to 4.3 centners per hectare. As a result of the study on the effectiveness of mineral fertilizers and feeding of early spring grain crops in two-field crop rotations and permanent crops, it was found that there is a decrease in yield due to severe aridity during the growing season, especially in the crops of spring durum wheat. The low yield from the action of fertilizing with AgroVerm biofertilizer is explained by the fact that the manufacturer unreasonably recommends this drug as a growth stimulator for agricultural crops without testing and verification in arid regions of Russia, including the Orenburg region.

Key words: spring durum wheat, spring soft wheat, barley, crop rotation, permanent sowing, nutritional background, top dressing, biofertilizer, grain increase, yield.