

Литература

1. Аверкина С.С., Синещев В.Е., Ткаченко Г.И. Оценка методов определения фосфатов в черноземах Новосибирской области // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. – 2011. – № 11-12. – С. 5-10.
2. Габбасова И.М., Сулейманов Р.Р., Хабиров И.К., Комиссаров М.А., Фрюауф М., Либельт П., Гаринов Т.Т., Сидорова Л.В., Хазиев Ф.Х. Изменение эродированных почв во времени в зависимости от их сельскохозяйственного использования в Южном Предуралье // Почвоведение. – 2016. – № 10. – С. 1277-1283.
3. Гопт Н.В., Нечаева Т.В., Савенков О.А., Смирнова Н.В., Смирнов В.В. Применение цифровой модели высот (ASTER GDEM, 30 м) для оценки пространственной изменчивости содержания основных макроэлементов в агросерой почве склона // Агрохимия. – 2016. – № 4. – С. 46-54.
4. Гопт Н.В., Нечаева Т.В., Савенков О.А., Смирнова Н.В., Смирнов В.В. Оценка влияния мезорельефа склона на пространственную изменчивость свойств почвы и характеристики растительного покрова по данным дистанционного зондирования Земли // Исследование Земли из космоса. – 2016. – № 3. – С. 66-74.
5. Губина Д.А. Изменение гранулометрического состава пахотных почв подтаежной зоны Томской области при водной эрозии // Плодородие. – 2014. – № 6. – С. 23-24.
6. Дубовик Е.В., Дубовик Д.В. Агрохимические свойства чернозема в зависимости от экспозиции и крутизны склона // Агрохимия. – 2012. – № 7. – С. 10-15.
7. Дубовик Е.В., Дубовик Д.В. Агрохимические свойства серых лесных почв склонового агроландшафта // Агрохимия. – 2013. – № 11. – С. 19-25.
8. Жилко В.В., Жукова И.И., Черныш А.Ф., Цыбулька Н.Н., Тишук Л.А. Потери гумуса и макроэлементов, вызываемые водной эрозией, из дерново-палево-подзолистых почв Белоруссии // Агрохимия. – 1999. – № 10. – С. 41-46.
9. Каишанов А.Н., Явтушенко В.Е. Агроэкология почв склонов. – М.: Колос, 1997. – 240 с.
10. Кирюхина З.П., Пацукевич З.В. Эрозионная деградация почвенного покрова России // Почвоведение. – 2004. – № 6. – С. 752-758.
11. Классификация и диагностика почв СССР. – М.: Колос, 1977. – 224 с.
12. Практикум по агрохимии [Под ред. В.Г. Минеева]. – М.: Изд-во МГУ, 2001. – 689 с.
13. Савельева Д.А. Особенности трансформации некоторых показателей гумусного состояния пахотных почв в эрозионных ландшафтах подтайги Томской области // Земледелие. – 2016. – № 7. – С. 19-23.
14. Савич В.И., Гукалов В.Н., Мансуров Б.А. Агроэкологическая оценка развития эрозии во времени и в пространстве // Плодородие. – 2015. – № 3. – С. 40-42.
15. Савоськина О.А. Почвозащитные приемы обработки – важнейший резерв снижения потерь биотических элементов на эрозионно опасных землях // Агрохимический вестник. – 2011. – № 1. – С. 19-23.
16. Сухановский Ю.П., Санжарова С.И., Пруцкий А.В. Модель динамики содержания гумуса в эродированном черноземе Центрального Черноземья // Агрохимия. – 2011. – № 12. – С. 45-52.
17. Танасиенко А.А. Специфика эрозии почв в Сибири. – Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2003. – 176 с.
18. Чупрова В.В., Жуков З.С. Оценка плодородия землепользований Красноярской лесостепи с неоднородным почвенным покровом // Плодородие. – 2016. – № 2. – С. 34-37.
19. Явтушенко В.Е., Макаров Н.Б. Потери органического вещества и элементов питания растений из почвы в результате водной эрозии // Агрохимия. – 1996. – № 4. – С. 117-123.
20. Якименко В.Н., Нечаева Т.В. Действие и последствие калийных удобрений в Западной Сибири // Вестник Международного института питания растений. – 2016. – № 2. – С. 9-13.
21. Якутина О.П. Изменение фосфатного фонда черноземных почв Западной Сибири под влиянием водной эрозии // Агрохимия. – 2006. – № 2. – С. 16-21.
22. Якутина О.П., Нечаева Т.В., Смирнова Н.В. Режимы основных элементов питания и продуктивность растений на эродированных почвах юга Западной Сибири // Проблемы агрохимии и экологии. – 2011. – № 1. – С. 16-22.
23. Якутина О.П., Нечаева Т.В., Смирнова Н.В. Изменение плодородия оподзоленного чернозема в результате водной эрозии на юге Западной Сибири // Плодородие. – 2014. – № 1(76). – С. 21-23.
24. Polyakov V., Lal R. Soil erosion and carbon dynamics under simulated rainfall // Soil Science. – 2004. – № 169. – P. 590-599.
25. Strauss P., Klaghofer E. Effect of soil erosion on soil characteristics and productivity // Bodenkultur. – 2001. – № 52(2). – P. 147-153.

CHANGES IN THE AGROCHEMICAL PARAMETERS OF FERTILITY OF SLOPED ARABLE SOILS IN THE SOUTHERN REGIONS OF WESTERN SIBERIA

T.V. Nechaeva, N.V. Smirnova, N.V. Gopp, O.A. Savenkov

Institute of Soil Science and Agrochemistry, Siberian Branch, Russian Academy of Science pr. Acad. Lavrent'eva 8/2, Novosibirsk, 630090 Russia, E-mail: taya_inbox.ru

Changes in the agrochemical parameters of fertility of arable soils (0- to 30-cm layer) on erosion-threatening slopes in the forest-steppe zone of the southern regions of Western Siberia (Toguchin district, Novosibirsk oblast) were demonstrated. The obtained results showed that the average contents of fine silt in soils on the slope and in the runoff hollow are lower than on the watershed top in 1.3 and 1.5 times, humus in 1.8 and 2.4 times, total nitrogen in 1.7 and 2.0 times, nitric nitrogen in 1.4 and 1.6 times, total phosphorus in 1.3 and 1.3 times, exchangeable calcium in 1.2 and 1.3 times, and exchangeable magnesium in 1.4 and 1.6, respectively. A relatively high content of labile phosphorus was found in soils on the slope (especially in its middle part) and in runoff hollows; relatively high contents of potassium (both total and labile forms) were noted in soils of the runoff hollows.

Keywords: erosion-threatening slope; texture; humus; total and labile nitrogen, phosphorus, potassium, calcium and magnesium.

УДК 631.8.022.3

ВЛИЯНИЕ ПРЕПАРАТА СИЛИПЛАНТ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ ОЗИМОЙ ТРИТИКАЛЕ В УСЛОВИЯХ СРЕДНЕГО ПОВОЛЖЬЯ

А.Н. Кишикаткина, д.с.-х.н., Пензенский ГАУ, Л.А. Дорожкина, д.с.-х.н., ННПП «НЭСТ М»,

А.А. Галиуллин, к.с.-х.н., Пензенский ГАУ

Приведены данные по влиянию комплексного кремниевоего удобрения Силиплант на урожайность и качество зерна озимой тритикале в условиях выщелоченного чернозема Среднего Поволжья.

Ключевые слова: кремниевое удобрение Силиплант, способы внесения, озимая тритикале, урожайность, качество.

Один из путей увеличения производства высококачественного продовольственного и кормового зерна -

более полное использование потенциала относительно новой зерновой культуры – тритикале, в которой удачно сочетаются высокая экологическая пластичность ржи с урожайностью и качеством пшеницы.

Тритикале – это культура будущего. По содержанию протеина она превосходит озимый ячмень, кукурузу и даже пшеницу. Зерно тритикале наряду с зеленой массой используется в основном для кормовых целей. Многие сорта тритикале обладают высокой потенци-

альной урожайностью зерна - 5-6 т/га и зеленой массы – 45-60 т/га [1-7]. Культура не требовательна к условиям питания, хорошо переносит низкие температуры (до -17...-19° С на глубине залегания узла кушения). Однако, несмотря на это площади под посевами тритикале ограничены.

Для получения высоких урожаев необходимо вносить минеральные удобрения (НРК), но потребность в них ниже, чем у пшеницы. Помимо макроэлементов необходимы и микроэлементы, которые играют важную роль в минеральном питании зерновых. Микроэлементам как фактору, оказывающему существенное влияние на урожайность и качество сельскохозяйственных культур, посвящен целый ряд работ [8-14].

Все зерновые культуры, в том числе и тритикале, относятся к кремнефилам. Однако роль кремнийсодержащих удобрений в технологии возделывания озимой тритикале на выщелоченных черноземах лесостепи Среднего Поволжья изучена недостаточно.

Цель исследований – установить влияние кремниевого удобрения Силиплант на урожайность и качество зерна озимой тритикале.

Методика. Экспериментальная работа выполнена в 2009-2012 гг. на базе ООО Агрофирмы «Биокор-С» Мокшанского района Пензенской области.

Почва опытного участка – чернозем выщелоченный среднегумусный среднетяжелосуглинистый. Содержание гумуса в пахотном слое - 6,5%, подвижного фосфора низкое - 55 мг/кг почвы, обменного калия высокое – 160 мг/кг почвы, обеспеченность подвижными формами молибдена – 0,2, бора – 1,2, марганца – 8,5, цинка – 2,1 мг/кг, меди и кобальта низкая, реакция почвенного раствора слабокислая - $pH_{\text{сол}}$ 5,4.

Объект исследований – озимая тритикале сорта Доктрина 110. Площадь учетной делянки 25 м², повторность - трехкратная, размещение делянок – систематическое. Норма высева 4,0 млн всхожих семян на 1 га.

Метеорологические условия 2009, 2011 и 2012 гг. характеризовались как умеренно увлажненные (ГТК – 1,0). 2010 г. был экстремально засушливый (ГТК – 0,1), за вегетационный период выпало 25,9 мм осадков, при среднемноголетней норме 158,4 мм.

Влияние предпосевной обработки семян и некорневой подкормки комплексным удобрением Силиплант на урожайность и качество зерна озимой тритикале изучали в двухфакторном опыте.

Схема опыта. Фактор А – обработка семян: 1. Без обработки (контроль); 2. Силиплант. Фактор В – некорневые подкормки Силиплантом: 1 - фаза кушения; 2 - фаза колошения; 3 - фазы кушения + колошение. Расход препарата при обработке семян - 1 л/т, некорневая подкормка - 1,5 л/га.

Силиплант универсальный – кремнийсодержащее удобрение, в состав которого, кроме кремния (не менее 7%) и калия (1%), входят в легко доступной для растений хелатной форме микроэлементы (г/л): Fe - 0,3; Mg - 0,1; Cu - 0,07; Zn - 0,74-0,8; Mn - 0,15; Mo - 0,06; Co - 0,015; B - 0,09.

Закладку опытов и проведение исследований осуществляли в соответствии с общепринятыми в агрономической науке методиками [15, 16].

Результаты и их обсуждение. Применением подкормок вегетирующих растений можно усиливать слабые звенья питания, изменять направленность работы ферментов, а значит и характер внутриклеточного об-

мена, воздействуя тем самым на рост и развитие растительного организма, т.е. управлять процессом образования урожая [17].

В процессе исследований установлено, что подкормки вегетирующих растений препаратом Силиплант в фазы кушения, колошения и двукратная подкормка в эти фазы способствуют повышению фотосинтетической деятельности агроценоза озимой тритикале. Так, наибольшая площадь листьев у агроценоза тритикале (46,5 тыс. м²/га) сформировалась при комплексной обработке семян и вегетирующих растений Силиплантом в фазы кушения и колошения. При этом фотосинтетический потенциал и чистая продуктивность фотосинтеза составили, соответственно, 1,58 млн (м²·дн)/га и 4,62 г/(м²·сут) (табл. 1).

1. Фотосинтетическая продуктивность озимой тритикале (2009-2012 гг.)

Фактор В – срок некорневой подкормки	Площадь листьев, тыс. м ² /га	Фотосинтетический потенциал, млн (м ² ·дн)/га	Чистая продуктивность фотосинтеза, г/(м ² ·сут)
<i>Фактор А – обработка семян</i>			
Семена без обработки (контроль)	33,9	1,26	2,79
Семена, обработанные Силиплантом (1 л/т)	35,9	1,35	3,48
<i>Фактор В - на фоне семян без обработки</i>			
Силиплант (1,5 л/га) в фазе кушения	39,4	1,38	3,75
Силиплант (1,5 л/га) в фазе колошения	41,7	1,44	4,09
Силиплант в фазе кушения и колошения (1,5 + 1,5 л/га)	43,2	1,48	4,29
<i>Фактор В - на фоне семян, обработанных Силиплантом</i>			
Силиплант (1,5 л/га) в фазе кушения	42,2	1,49	3,59
Силиплант (1,5 л/га) в фазе колошения	45,5	1,53	4,34
Силиплант в фазе кушения и колошения (1,5 + 1,5 л/га)	46,5	1,58	4,62

Урожайность озимой тритикале определяется густотой стеблестоя на единице площади посева и продуктивностью отдельного растения, которая оценивается массой зерна с одного колоса.

При предпосевной обработке семян озимой тритикале комплексным удобрением Силиплант число продуктивных стеблей перед уборкой составляло на 1 м² 398, а на контроле - 378. Наибольшее количество продуктивных стеблей на единице площади было в вариантах с двукратной обработкой растений в фазы кушения и колошения. При этом максимальная продуктивность колоса (1,25 г) были при двукратной подкормке в фазы кушения и колошения на фоне предпосевной обработки семян (табл. 2).

В среднем за четыре года исследований сбор зерна тритикале без обработки семян Силиплантом (контроль) составил 3,90 т/га. При обработке семян Силиплантом урожайность увеличилась на 0,50 т/га (12,8%). При некорневой подкормке в фазе кушения урожайность по отношению к контролю увеличилась на 0,54 т/га, или на 13,8%, а на фоне обработки семян - на 0,70 т/га (17,9%). Некорневая подкормка Силиплантом в фазе колошения обеспечила прибавку урожая, соответственно, на 0,70 т/га (17,9%) и 0,78 т/га (20,1%). Наибольшая урожайность получена при двукратной обработке Силиплантом посевов озимой тритикале в фазы кушения и колошения - 5,07 т/га на фоне обработки семян, прибавка по отношению к контролю составила 1,17 т/га, или 30,5% (табл. 3).

2. Структура урожая озимой тритикале

Фактор В – срок некорневой подкормки	Высота растения, см	Число продуктивных стеблей на 1 м ²	Масса, г	
			зерна с 1 колоса	1000 зерен
Семена без обработки (контроль)	84	378	1,03	43,5
Семена, обработанные Силиплантом, 1 л/т (фон)	87	398	1,11	45
<i>Фактор А – Семена без обработки</i>				
Силиплант (1,5 л/га) в фазе кущения	88	399	1,11	45,7
Силиплант (1,5 л/га) в фазе колошения	89	401	1,15	45,9
Силиплант в фазы кущения и колошения (1,5+1,5 л/га)	93	403	1,23	46,7
<i>Фактор А – Семена, обработанные Силиплантом</i>				
Силиплант (1,5 л/га) в фазе кущения	89	400	1,15	46,1
Силиплант (1,5 л/га) в фазе колошения	90	402	1,16	46,6
Силиплант в фазы кущения и колошения (1,5+1,5 л/га)	95	404	1,25	47,1

3. Урожайность и технологические свойства зерна озимой тритикале

Фактор В – срок некорневой подкормки	Натура зерна, г/л	Стекло-видность, %	Содержание, %		Урожайность, т/га
			клейковины	белка	
Семена без обработки (контроль)	716	56	23,1	13,7	3,90
Семена, обработанные Силиплантом 1 л/т (фон)	722	57	24,6	14,4	4,40
<i>Фактор А – Семена без обработки</i>					
Силиплант (1,5 л/га) в фазе кущения	718	56	24,4	14,2	4,44
Силиплант (1,5 л/га) в фазе колошения	735	57	24,9	14,8	4,60
Силиплант в фазы кущения и колошения (1,5+1,5 л/га)	745	60	25,3	15,5	4,95
<i>Фактор А – Семена обработанные Силиплантом</i>					
Силиплант (1,5 л/га) в фазе кущения	724	58	24,7	14,5	4,60
Силиплант (1,5 л/га) в фазе колошения	756	60	25,1	15,2	4,68
Силиплант в фазы кущения и колошения (1,5+1,5 л/га)	765	62	25,8	15,9	5,07
НСР ₀₅ : А					0,14
В					0,36

Некорневая подкормка растений препаратом Силиплант способствует улучшению качества зерна тритикале. Так, наибольшие натура зерна 765 г/л, стекловидность - 62%, клейковина - 25,8% и содержание белка - 15,9% отмечены при двукратной обработке растений в фазы кущения и колошения.

Обработка тритикале в фазе кущения направлена в основном на усиление ростовых процессов и фотосинтеза, действие ее на качество зерна слабое. Повышают

EFFECT OF THE PREPARATION SILIPLANT ON THE YIELDING CAPACITY OF WINTER TRITICALE IN THE MIDDLE VOLGA REGION

A.N. Kshnikatkina¹, L.A. Dorozhkina², A.A. Galiullin¹

¹Penza State Agricultural University, ul. Botanicheskaya 30, Penza, 440014 Russia

²Nonprofit Research and Production Partnership "NEST M" ul. Pryanishnikova 31, of. 109, Moscow, 127550 Russia

The effect of the integrated silicon fertilizer Siliplant on the grain yield and quality of winter triticale varieties grown on leached chernozem in the Middle Volga region has been studied.

Keywords: silicon fertilizer Siliplant, application methods, winter triticale, yield, quality.

качество зерна (содержание белка и клейковины) в основном подкормки в более поздние фазы (колошение), но они не оказывают существенного влияния на урожайность.

Выводы. Использование кремниевого удобрения Силиплант для предпосевной обработки семян и некорневой подкормки растений положительно влияет на ростовые процессы озимого тритикале сорта Доктрина 110, оптимизирует обмен веществ, что позволяет увеличить выход зерна озимого тритикале с высокими технологическими свойствами. Наиболее эффективный прием – трехкратное применение Силипланта: обработка семян - 1 л/т, затем в фазы кущения и колошения при норме расхода 1,5 л/га.

Силиплант применяют отдельно или в баковых смесях с пестицидами и другими удобрениями для усиления их действия.

Литература

1. Шульдин, А. Ф. Зерновые и кормовые тритикале / А. Ф. Шульдин // Зерновое хозяйство. -1979. -№ 11. -С. 32-34.
2. Сечняк, Л. К. Тритикале / Л. К. Сечняк, Ю. Г. Сулима. -М.: Колос, 1984. -317 с.
3. Булава, Т.М. Оптимизация приемов возделывания тритикале в Беларуси / Т.М. Булава. -Мн.: ИВЦ Минфина, 2005. - 224 с.
4. Кшникаткина, А.Н., Еськин В.Н. Технология возделывания тритикале в лесостепи Среднего Поволжья / А.Н. Кшникаткина, В.Н. Еськин. -Пенза: РИО ПГСХА, 2009. -165 с.
5. Михайлов, Н.В. Озимая тритикале - новая культура для зоны Среднего Поволжья / Н.В. Михайлов, Т.А. Горягина // Достижения науки и техники АПК. -2007. -№8. -С.10-11.
6. Аленин, П. Г. Продукционный потенциал зерновых, зернобобовых, кормовых и лекарственных культур и совершенствование технологий их возделывания в лесостепи Среднего Поволжья: монография / П. Г. Аленин, А. Н. Кшникаткина. - Пенза, 2012. - 265 с.
7. Кочурко, В.И. Особенности формирования урожая зерна озимой тритикале в зависимости от приемов возделывания: монография / В.И. Кочурко. -Горки, 2002. - 112 с.
8. Анспок, П.И. Микроудобрения / П.И. Анспок. -М.-Л.: Колос, 1978. -272 с.
9. Каталимов, М.В. Микроэлементы и микроудобрения / М.В. Каталимов. -М.-Л.: Химия, 1965. -121 с.
10. Сычев, В.Г. Интенсификация продуктивного процесса растений микроэлементами. Приемы управления / В.Г. Сычев, А.Н. Аристархов, А.Ф. Харитонов и др. -М., 2009. -520 с.
11. Школьник, М.Я. Значение микроэлементов в жизни растений и земледелии / М.Я. Школьник. -М.: Изд-во АН СССР, 1950. - 512 с.
12. Ягодин, Б.А. Проблемы микроудобрений в земледелии СССР / Б.А. Ягодин // Агрохимия. -1981. -№10. -С.90-95.
13. Дорожжикова, Л. А. Экологическая безопасность и эффективность пестицидов в интегрированной системе защиты растений при использовании кремнийсодержащих соединений: автореф.... д-ра с.-х. наук / Л. А. Дорожжикова. - М., 1997. - 61 с.
14. Кшникаткина, А.Н. Влияние некорневой подкормки комплексными водорастворимыми удобрениями на урожайность и качество зерна тритикале / А.Н. Кшникаткина, П.Г. Аленин, А.Е. Пимкин // Нива Поволжья, - 2011. - № 2 (19). - С. 28-33.
15. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта / Б. А. Доспехов. - М.: Колос, 1989. - 335 с.
16. Методические указания по проведению полевых опытов с кормовыми культурами. -М.: ВНИИ кормов им. В. Р. Вильямса, 1997. -156 с.
17. Мацков, Ф. Ф. Внекорневое питание растений / Ф. Ф. Мацков. - Киев, 1957. -263 с.