

УДК 631. 82: 633. 31

UDC 631. 82: 633. 31

06.01.01 Общее земледелие, растениеводство

General agriculture and crop production

ОЦЕНКА ДЕЙСТВИЯ МИНЕРАЛЬНОЙ СИСТЕМЫ УДОБРЕНИЯ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ, ВЫРАЩИВАЕМОЙ НА ЧЕРНОЗЕМЕ ВЫЩЕЛОЧЕННОМ ЗАПАДНОГО ПРЕДКАВКАЗЬЯ

EVALUATION OF THE INFLUENCE OF A MINERAL FERTILIZER SYSTEM OF WINTER WHEAT GROWN ON LEACHED CHERNOZEM OF WESTERN CISCAUCASIA

Шеуджен Асхад Хазретович
д-р биол. наук, профессор, академик РАН, зав. кафедрой агрохимии,
РИНЦ SPIN-код: 9370-9411

Sheudzhen Askhad Khazretovich
Dr.Sci.Biol., professor, Academician of the Russian Academy of Sciences, Head of the Department of Agricultural Chemistry, RSCI SPIN-code: 9370-9411

Онищенко Людмила Михайловна
профессор, д-р с.-х. наук, профессор
Researcher ID :A-6401-2019
РИНЦ SPIN-код: 5640-8133
d22003804@kubsau.ru; dekanatxp@mail.ru

Onishchenko Lyudmila Mikhailovna
professor, Dr.Sci.Agr., professor
Researcher ID: A-6401-2019
RSCI SPIN-code: 5640-8133
d22003804@kubsau.ru; dekanatxp@mail.ru

Гузик Виктория Владимировна
студент факультета агрохимии и защиты растений
vika.guzik.1998@mail.ru
Кубанский государственный аграрный университет им. И.Т. Трубилина, Россия, 350044, Краснодар, Калинина ул., 13

Guzik Victoria Vladimirovna
student of the Faculty of Agricultural Chemistry and Plant Protection
vika.guzik.1998@mail.ru
Kuban State Agrarian University. I.T. Trubilina, Russia, 350044, Krasnodar, Kalinina, 13

Представлены результаты действия минеральной системы удобрения на условия минерального питания озимой пшеницы, выращиваемой на черноземе выщелоченном в 11-польном зернотравяно-пропашном севообороте условиях стационарного опыта. Показано влияние различных норм и видов удобрений на урожайность зерна. Прибавка зерна в результате применения N₄₀ и N₄₀P₃₀K₂₀ варьировала от 0,54-0,50 т/га, средние и повышенные нормы увеличили урожайность озимой пшеницы на 0,97 и 1,03 т/га, что выше контроля на 17,1 и 18,2 %

The article shows results of using a mineral fertilizer system on the conditions of the mineral nutrition of winter wheat grown on leached chernozem in 11-field grain-tilled crop rotation conditions of stationary experience. We have also shown the effect of various norms and types of fertilizers on grain yield. Grain increase as a result of using N₄₀ and N₄₀P₃₀K₂₀ ranged from 0.54-0.50 t / ha, average and elevated rates increased the yield of winter wheat by 0.97 and 1.03 t / ha, which is higher than the control by 17.1 and 18 , 2%

Ключевые слова: ОЗИМАЯ ПШЕНИЦА, ЧЕРНОЗЕМ, МИНЕРАЛЬНЫЕ УДОБРЕНИЯ, АЗОТ, ФОСФОР, КАЛИЙ, ДИАГНОСТИКА, ЗЕРНО, БЕЛОК, УРОЖАЙНОСТЬ

Keywords: WINTER WHEAT, BLACK SOIL, MINERAL FERTILIZERS, NITROGEN, PHOSPHORUS, POTASSIUM, DIAGNOSTICS, GRAIN, PROTEIN, YIELD

Doi: 10.21515/1990-4665-149-020

Введение. Научные исследования и практика сельскохозяйственного производства растительной продукции доказали, что для сохранения и поддержания плодородия почвы, получения экономически оправданной урожайности озимых зерновых культур с высоким качеством зерна необходимо рациональное применение минеральных удобрений. Однако в про-

цессе выращивания культур идет постоянное отчуждение с урожаем элементов питания из почвы, которые полностью не восполняются вносимыми удобрениями или происходит возмещение одним или несколькими питательными элементами. Поэтому актуально установить обеспеченность растений наиболее дефицитными элементами питания с целью корректировки применяемых норм и видов удобрений.

Целью работы является установление обеспеченности озимой пшеницы макро-, мезо- и микроэлементами в фазу колошения растений как наиболее критический период их роста и развития методом функциональной диагностики в зависимости от допосевного внесения дифференцированных норм и видов минеральных удобрений, определяющих продуктивность культуры.

Методика проведения научной работы. Исследования проводились в четвертой ротации зернотравяно-пропашного севооборота в стационарном многофакторном опыте кафедры агрохимии в учхозе «Кубань» Кубанского ГАУ. Схема опыта содержит 16 вариантов, но нами будут рассмотрены семь наиболее контрастных: N_{40} , P_{60} , K_{40} , $N_{40}P_{30}K_{20}$, $N_{80}P_{60}K_{40}$ и $N_{120}P_{90}K_{60}$. Объект исследования: растения озимой пшеницы сорта Адель. Предшественник – люцерна. Агрономическая, а также характеристика почвенно-агрохимических свойств почвы описаны ранее [2]. Все аналитические работы выполнялись согласно общим требованиям к проведению анализов по ГОСТированным методикам. В отношении агрометеорологических условий во время вегетации растений озимой пшеницы в регионе отмечались периоды с температурой воздуха как существенно выше так и ниже средних многолетних значений, показатели наличия осадков также имели значительные различия.

В растениях озимой пшеницы показатели устанавливали методом функциональной листовой диагностики, которая основана на выявлении

фотохимической активности хлоропластов растений (прибор-фотометр Аквадонис).

Результаты исследования. Функциональный метод диагностики растений позволяет оценить не содержание того или иного элемента питания, а потребность растений в них, при этом контролируется интенсивность физиолого-биохимических процессов.

Вносимые минеральные удобрения существенно изменяли содержание наиболее дефицитных элементов питания в почве, что сказывалось на элементном составе растений. По результатам функциональной листовой диагностики в фазу колошения озимой пшеницы, выращенной после люцерны, было выявлено, что на контроле ($N_0P_0K_0$) содержание азота, фосфора и калия было оптимальным, и растения не испытывали в этот период их недостатка. Исключение составил вариант, где использовались только азотные удобрения N_{80} . Здесь отмечался незначительный дефицит подвижного фосфора – 6 %. Сбалансированное питание растений озимой пшеницы, видимо, связано с положительным действием предшественника. Люцерна способна накапливать общий и биологический азот в растительных остатках. В подтверждение этому ранее было определено, что в черноземе выщелоченном по отношению к контролю суммарное накопление биологического азота при внесении (за третью ротацию севооборота) одинарной нормы удобрений ($N_1P_1K_1$) повышалось на 40,9 %, двойной ($N_2P_2K_2$) – на 55,7, тройной ($N_3P_3K_3$) – на 62,5 %, а также при использовании только азотных удобрений ($N_2P_0K_0$), фосфорных ($N_0P_2K_0$) и калийных $N_0P_0K_2$ на 26,1; 18,2 и 12,5, % соответственно [1].

Внесение только калийных (K_{40}) и полного минерального удобрения в низких ($N_{40}P_{30}K_{20}$) и средних ($N_{80}P_{60}K_{40}$) нормах не обеспечивало растений элементами питания, и функциональная диагностика в фазу колошения озимой пшеницы показала недостаток азота – 12; 18 и 64 %, а при использовании повышенных ($N_{120}P_{90}K_{60}$) норм и при одностороннем внесении

фосфорных (P_{60}) и калийных (K_{40}) – дефицит фосфора, он составил 28–30 %. Следует отметить в фазу колошения недостаток серы в минеральном питании озимой пшеницы, который регистрировался на контроле в пределах 19 %. Далее при внесении только калийных (K_{40}), низких ($N_{40}P_{30}K_{20}$) и средних ($N_{80}P_{60}K_{40}$) норм полного удобрения растения испытывали большую потребность в элементе. По результатам функциональной диагностики дефицит серы был равен 27–28 %. Наиболее острым он был на вариантах, где использовались только фосфорные (P_{60}) или азотные (N_{80}) удобрения – 46 и 50 %.

В ходе исследования минерального питания растений озимой пшеницы выявлен недостаток кальция, который варьировал при внесении калийных (K_{40}), азотных (N_{40}), а также средних и повышенных ($N_{80}P_{60}K_{40}$ и $N_{120}P_{90}K_{60}$) норм полного удобрения от 4 до 14 %. Недостаточное количество этого элемента в фазу колошения имели растения, выращенные с применением только фосфорных (P_{60}) удобрений, и дефицит был существенный – 50 %.

Недостаток магния проявляется практически на тех же вариантах, что и кальций, за исключением варианта опыта, где использовались средние ($N_{80}P_{60}K_{40}$) нормы удобрений. Он был максимален также при применении только фосфорных (P_{60}) удобрений – 73 %, калийных (K_{40}) – 32 %, а при повышенных ($N_{120}P_{90}K_{60}$) нормах полного удобрения несколько меньше – 16 %.

По результатам функциональной диагностики в агроценозе озимой пшеницы на контроле растения испытывали недостаток меди – 40 %, цинка – 73 %, марганца 7 %, кобальта 16 % и молибдена 12 %. Дифференцированные нормы удобрений – низкие $N_{40}P_{30}K_{20}$, средние $N_{80}P_{60}K_{40}$ и повышенные $N_{120}P_{90}K_{60}$ – увеличивали дефицит кобальта до 19; 57 и 24 % соответственно.

Однако следует отметить, что минеральные удобрения положительно влияли на питательный режим почвы. Растения озимой пшеницы сформировали достаточно высокий урожай (таблица 1). Действие фосфорных удобрений находится в пределах ошибки опыта, и прибавка составила 0,32 т/га. Прибавки зерна от действия калийные удобрения не было. Рас-

сматривая урожайность озимой пшеницы, сформированную при внесении средних $N_{80}P_{60}K_{40}$ и повышенных $N_{120}P_{90}K_{60}$ норм удобрений, можно отметить, что прибавка от их применения составила 0,97 и 1,03 т/га, что выше контроля на 17,1 и 18,2 % соответственно.

Таблица 1 – Урожайность и качество зерна озимой пшеницы

в зависимости от действия видов и норм минеральных удобрений

Вариант	Урожайность по повторностям опыта, т/га		Средняя урожайность, т/га	Прибавка		Содержание в зерне		Сбор белка
						азота	белка	
	I	II		т/га	%	%	кг/га	
$N_0P_0K_0$	5,64	5,67	5,66	-	-	2,01	11,6	656,6
$N_{80}P_{00}K_{00}$	6,15	6,25	6,20	0,54	9,5	2,50	14,4	892,8
$N_{00}P_{60}K_{00}$	6,25	5,71	5,98	0,32	5,7	2,39	13,7	819,3
$N_{00}P_{00}K_{40}$	5,64	5,39	5,52	-0,14	-2,5	2,10	12,1	667,2
$N_{40}P_{30}K_{20}$	6,25	6,06	6,16	0,50	8,8	2,47	14,2	874,4
$N_{80}P_{60}K_{40}$	6,47	6,78	6,63	0,97	17,1	2,51	14,4	954,7
$N_{120}P_{90}K_{60}$	6,72	6,65	6,69	1,03	18,2	2,60	14,9	996,8
НСР ₀₅	-	-	0,318	-	-	-	-	-

На этих вариантах и на вариантах с применением азотных удобрений, содержание белка варьирует от 14,4 до 14,9 %, сбор белка – от 892,8 до 996,8 кг/га.

Заключение. Допосевное полное минеральное удобрение в дифференцированных нормах и отдельно используемые азотные удобрения позволяют получать на черноземе выщелоченном достаточно хороший урожай озимой пшеницы. Урожайность зерна при внесении N_{80} – 6,20 т/га; $N_{40}P_{30}K_{20}$ – 6,16; $N_{80}P_{60}K_{40}$ – 6,63 и $N_{120}P_{90}K_{60}$ – 6,69 т/га. При этом повышается содержание белка, его показатель варьирует от 14,4 до 14,9 %, тогда как на контроле – 11,6 %. Сбор белка максимален при внесении $N_{80}P_{60}K_{40}$ и $N_{120}P_{90}K_{60}$, который составил 954,7 и 996,8 кг/га соответственно.

Однако для дальнейшей оптимизации питания растений озимой пшеницы, с целью реализации потенциала сорта выращиваемой культуры минеральная система удобрения должна быть скорректирована. Для устранения дефицита серы вместо аммофоса использовать сульфаммофос, а

также полидон комплекс – жидкие микро элементарные удобрение с высоким содержанием кальция, в лигносульфатном комплексе, меди, цинка, марганца, кобальта в хелатной форме, которые необходимо применять в критические периоды роста и развития растений совместно со средствами защиты растений.

Литература

1. Онищенко, Л. М. Вклад биологического азота люцерны в азотный фонд чернозема выщелоченного Западного Предкавказья / Л. М. Онищенко, Е. Н. Лукьянова // Научный журнал КубГАУ. – 2018. – № 1(70). – С. 75–80..
2. Шеуджен А. Х. Агрохимия. Часть 7. Региональная агрохимия / А. Х. Шеуджен, Л. М. Онищенко. – Краснодар: КубГАУ, 2018. – 460 с.

References

1. Onishhenko, L. M. Vklad biologicheskogo azota ljucerny v azotnyj fond chernozema vyshhelochennogo Zapadnogo Predkavkaz'ja / L. M. Onishhenko, E. N. Luk'janova // Nauchnyj zhurnal KubGAU. – 2018. – № 1(70). – S. 75–80..
2. Sheudzhen A. H. Agrohimiya. Chast' 7. Regional'naja agrohimiya / A. H. Sheudzhen, L. M. Onishhenko. – Krasnodar: KubGAU, 2018. – 460 s.