АГРОХИМИЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ СОРТОВ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ ПРИ РАЗЛИЧНЫХ УРОВНЯХ МИНЕРАЛЬНОГО ПИТАНИЯ

*В.В. Кошеляев¹, доктор с.-х. наук, профессор; В.И. Сальников², аспирант;
И.П. Кошеляева¹, доктор с.-х. наук, доцент*

¹ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Пензенский государственный аграрный университет», г. Пенза, Россия, тел. 8(8412) 62-83-73, e-mail: agrocenter2005@yandex.ru

² Филиал федерального государственного бюджетного учреждения «Россельхозцентр» по Пензенской области, г. Пенза, Россия, тел. 8(8412) 35-26-50, e-mail: rsc58@mail.ru

В настоящее время недостаточно известны объективные потребности растений в элементах питания, об этом свидетельствуют значительные различия между максимальными и средними значениями урожайности при испытании сортов. Существенные различия урожайности связаны с тем, что не учитываются генетические особенности сортов поглощать элементы питания из почвы и удобрений. В основном, как правило, применение удобрений рассчитывается на усредненное значение по культуре, а не под возделываемый сорт. В результате сортоиспытание без учета генетически обусловленных особенностей минерального питания приводит к тому, что агрохимически активные сорта снимаются с испытания, так как для реализации их генетического потенциала не созданы соответствующие условия минерального питания. Цель работы – оценить общую и специфическую отзывчивость сортов озимой пшеницы на применение минеральных удобрений и выделить агрохимически активные формы. Для достижения цели был заложен двухфакторный полевой опыт. Фактор А – сорта озимой пшеницы, фактор В – уровни минерального питания. В результате установлено, что наиболее агрохимически активными формами являются сорта озимой пшеницы Скипетр, Клавдия 2 и Московская 56. Сорта Безенчукская 380, Немчиновская 57 и Фотинья характеризуются как формы с меньшей агрохимической активностью.

Ключевые слова: озимая пшеница, сорта, агрохимическая активность, минеральное питание, удобрение.

Введение

Известно, что сорта сельскохозяйственных культур обладают разной отзывчивостью на минеральные удобрения. Поэтому целесообразно в сельском хозяйстве использовать агрохимически эффективные сорта, которые позволяют получать высокие урожаи с меньшими энергетическими затратами [1-4].

Отличительная особенность агрохимически эффективных сортов в том, что они способны не только поглощать из почвы и удобрений значительно больше и результативнее элементы минерального питания, но и синтезировать на единицу поглощенного элемента больше органического вещества, чем другие [5-14].

Агрохимическая активность сорта существует как самостоятельный наследственный фактор и выражается той частью дополнительного урожая, которая формируется в результате лучшего соответствия генетических, физиологических и морфологических свойств растения в конкретных

почвенно-климатических условиях уровню минерального питания.

Данный факт известен давно и впервые в нашей стране он был установлен на опытных полях в 1881-1903 гг. В работах того времени достаточно подробно были описаны морфологические признаки сортовой реакции ярового ячменя на действие минеральных удобрений [15].

Таким образом, научно практический интерес представляет оценка агрохимической активности сортов озимой пшеницы применительно к местным почвенно-климатическим условиям.

Методы и материалы

Агрохимическая активность сортов оценивалась по результатам полученной урожайности в двухфакторном полевом опыте, заложенном по следующей схеме:

Фактор А – сорта озимой пшеницы: Безенчукская 380, Немчиновская 57, Скипетр, Московская 56, Фотинья, Клавдия 2.

Фактор В – уровни минерального питания: 1 – без удобрений; 2 – N₃₄ в подкормку; 3 – N₆₈ в подкормку; 4 – N₁₆ P₁₆ K₁₆ при

посеве; 5 – N₁₆ P₁₆ K₁₆ при посеве + N₃₄ в подкормку; 6 – N₁₆ P₁₆ K₁₆ при посеве + N₆₈ в подкормку.

Повторность опыта трехкратная. Расположение делянок систематическое. Предшественник – чистый пар.

Все сорта озимой пшеницы выращивались на едином фоне полной защиты растений от сорняков, болезней и вредителей. В качестве средств защиты применяли следующие препараты: гербицид Балерина, СЭ (0,5 л/га), инсектицид Борей, СК (0,1 л/га), фунгицид Колосаль ПРО, КМЭ (0,4 л/га).

Результаты

Агрохимическую активность сортов, как правило, рассчитывают по принципу сравнения со стандартным сортом. В качестве стандарта принимают районированный сорт. По отношению к данному сорту вычисляют прибавки полученной продукции на изучаемых уровнях минерального питания. Сравнение результатов позволяет определить продуктивную способность сорта как за счет внесенных в почву

минеральных удобрений, так и их взаимодействия. Вместе с тем в настоящее время для каждого региона районировано большое количество сортов и для того чтобы получить объективную информацию требуется выделить сорт с наиболее высокой агрохимической активностью. Поэтому в выполненных исследованиях для оценки агрохимической активности сортов мы исходили из того, что средняя урожайность (X) по сортам и вариантам опыта включает все различия урожайности. В связи с этим сумма отклонений от среднего значения урожайности в опыте (с положительным или отрицательным знаком) конкретного сорта по вариантам применения удобрений характеризует общую отзывчивость сорта на внесение удобрений. Отклонение урожайности на конкретном варианте от среднего значения урожайности в опыте, конкретного сорта, характеризует специфическую отзывчивость сорта на внесение удобрений. Полученные результаты приведены в таблице.

Таблица

Общая и специфическая отзывчивость сортов озимой пшеницы на применение минеральных удобрений

Уровень минерального питания (фактор В)	Сорт (фактор А)					
	Безенчукская 380	Немчиновская 57	Скипетр	Московская 56	Фотинья	Клавдия 2
1 - Без удобрений	-0,9	-0,5	-0,5	-0,7	-0,5	-0,5
2 - N ₃₄ в подкормку	-0,5	-0,3	0,1	-0,1	-0,3	-0,1
3 - N ₆₈ в подкормку	-0,2	-0,1	0,2	0,2	-0,2	0,4
4 - N ₁₆ P ₁₆ K ₁₆ при посеве	-0,3	-0,5	-0,1	-0,2	-0,3	0,0
5 - N ₁₆ P ₁₆ K ₁₆ при посеве + N ₃₄ в подкормку	0,3	0,4*	0,4	0,4	0,1	0,5
6 - N ₁₆ P ₁₆ K ₁₆ при посеве + N ₆₈ в подкормку	0,5*	0,4*	0,8*	0,9*	0,3*	0,6*
Сумма отклонений (общая отзывчивость сорта)	-1,1	-0,6	0,9	0,5	-0,9	0,9
* Специфическая отзывчивость сорта						

Данные таблицы показывают, что наиболее эффективно поглощают из почвы и удобрений элементы минерального питания сорта Скипетр и Клавдия 2. Общая отзывчивость сортов характеризовалась наибольшей положительной суммой отклонений от средней урожайности по культуре (0,9 соответственно для каждого сорта).

Положительной, но несколько ниже общей, отзывчивостью на внесение минеральных удобрений характеризовался сорт Московская 56 (0,5).

Отрицательная общая отзывчивость на внесение минеральных удобрений была установлена для сортов Безенчукская 380, Фотинья и Немчиновская 57. Отклонения от

средней урожайности по культуре составили: -1,1; -0,9; -0,6 соответственно по сортам. Полученные результаты опосредованно указывают на то, что эти сорта меньше синтезируют органического вещества на единицу поглощенного элемента питания.

Необходимо отметить, что для сорта Фотинья меньший синтез органического вещества, а, соответственно, и снижение урожайности, возможно связано с полеганием растений в отдельные годы. Частичное полегание наблюдалось при внесении более высоких доз минеральных удобрений (N₁₆ P₁₆ K₁₆ при посеве + N₆₈ в подкормку весной).

Анализ специфической отзывчивости сортов на конкретные варианты опыта показал, что сорта по этому свойству различаются незначительно. Вместе с тем общая закономерность проявилась в том, что максимальная агрохимическая активность у всех сортов озимой пшеницы была на варианте при внесении с осени $N_{16} P_{16} K_{16}$ при посеве + N_{68} в подкормку весной.

Отличительная особенность по специфической отзывчивости была отмечена только для сорта Немчиновская 57. Данный сорт проявлял одинаковую высокую агрохимическую активность как на варианте, где вносили с осени $N_{16} P_{16} K_{16}$ при посеве + N_{34} в подкормку, так и на варианте, где на фоне осеннего внесениякратно увеличивали дозу подкормки весной (+ N_{68}).

Заключение

Таким образом, применительно к местным почвенно-климатическим условиям, можно констатировать, что наиболее агрохимически активными формами являются сорта озимой пшеницы Скипетр, Клавдия 2 и Московская 56. Данные сорта способны полней реализовать генетический потенциал урожайности культуры в условиях применения интенсивных технологий выращивания. Сорта Безенчукская 380, Немчиновская 57 и Фотинья характеризуются как формы с меньшей агрохимической активностью.

Лучшая агрохимическая активность свойственна всем сортам при внесении с осени $N_{16} P_{16} K_{16}$ при посеве + N_{68} в подкормку весной.

Литература

1. Храмцов И.Ф., Кузнецова Г.Н. Сортотвотзывчивость льна масличного на минеральные удобрения. Агрохимия, 2004, № 10, с. 33-37.
2. Иванов И.И., Трапезников В.К., Тальвинская Н.Г., Анохина Н.Л. О диагностике отзывчивости сортов яровой твердой пшеницы на локальное внесение минеральных удобрений. Агрохимия, 2008, № 2, с. 14-17.
3. Сатторов Д.С., Атоев Б.К., Махаммадиев С.К. Взаимодействие сорта и удобрений на старооращаемом типичном сероземе. Почвоведение и агрохимия, 2013, № 2, с. 90-94.
4. Дуденко Н.В., Ерошенко Ф.В., Орехова А.Н. Реакция новых сортов озимой пшеницы селекции Ставропольского НИИСХ на элементы технологии. Достижения науки и техники АПК, 2016, т. 30, № 7, с. 67-70.
5. Чичкин А.П., Обущенко С.В., Джангабаев Б.Ж. Роль новых сортов зерновых культур в интенсификации земледелия. Сборник материалов научных трудов «Проблемы адаптивной интенсификации земледелия в Среднем Поволжье». Самара: Самарский научно-исследовательский институт сельского хозяйства им. Н.М. Тулайкова РАСХН, 2012, с. 152-163.
6. Ивойлов А.В., Плешаков Д.Н. Оценка агрохимической эффективности сортов ярового ячменя. Ресурсосберегающие экологически безопасные технологии получения сельскохозяйственной продукции: сборник материалов научно-практической конференции, посвященной памяти Сергея Александровича Лапшина, доктора сельскохозяйственных наук, профессора, заслуженного деятеля наук Российской Федерации и Республики Мордовия, 26 февраля 2007 года. Саранск, 2007, с. 136-141.
7. Семов М.Н. Агрохимическая эффективность сортообразцов ячменя. Селекция семеноводство сельскохозяйственных культур: сборник материалов XII Всероссийской научно-практической конференции, посвященной 100 – летию со дня рождения профессора, заслуженного агронома РСФСР А.И. Помогаевой. Пенза: РИО ПГСХА, 2008, с. 110-112.
8. Сивожелезов М.С. Агрохимическая эффективность сортов озимой пшеницы при различных сроках посева. Селекция и семеноводство сельскохозяйственных культур: сборник материалов XIII Всероссийской научно-практической конференции. Пенза: РИО ПГСХА, 2009, с. 115-119.
9. Кошеляев В.В., Семов М.Н. Оценка агрохимической эффективности сортообразцов ячменя. Селекция и семеноводство сельскохозяйственных культур: сборник материалов XIII Всероссийской научно-практической конференции. Пенза: РИО ПГСХА, 2009, с. 54-57.
10. Воробьев В.А., Гаврилова Г.В. Влияние сорта, минеральных удобрений и сроков сева на урожайность яровой пшеницы. Биологическая интенсификация систем земледелия: опыт и перспективы освоения в современных условиях развития: сборник материалов Всероссийской научной-практической конференции. Брянск, 2016, с. 29-32.
11. Пироженко В.В. Эффективность применения азотных удобрений под сорта озимой пшеницы различных периодов селекции. Плодородие, 2018, № 4 (103), с. 24-25.
12. David G., Leneschi F., Fota F., David S., Borcean A. Research on the effect of the correction of the soil reaction and differential fertilization on the crop and the quality of the barley grains in the

banat hill area – Romania. International Multidisciplinary Scientific GeoConference Surveying Geology and Mining Ecology Management, SGEM, 2019, № 19 (3.2), с. 349-354.

13. Waqas M.A., Li Y., Smith P., Gao Q., Liu S. The influence of nutrient management on soil organic carbon storage, crop production, and yield stability varies under different climates. *Journal of Cleaner Production*, 2020, 268, с. 121922

14. Rempelos L., Almuayrifi M., Baranski M., Bilsborrow P., Leifert C. The effect of agronomic factors on crop health and performance of winter wheat varieties bred for the conventional and the low input farming sector. *Field Crops Research*, 2020, 254, с. 107822

15. Арнольд М.Ф. Обзор Запольской опытной станции за 1880-1903 гг. Ежегодник департамента земледелия. Санкт-Петербург, 1903, 56 с.

UDC 633.63+631.82

DOI 10.36461/NP.2020.57.4.009

AGROCHEMICAL ACTIVITY OF WINTER WHEAT VARIETIES AT DIFFERENT LEVELS OF MINERAL NUTRITION

*V.V. Koshelyaev¹, Doctor of Agricultural Sciences, Professor; V.I. Salnikov², post-graduate student;
I.P. Koshelyaeva¹, Doctor of Agricultural Sciences, Assistant-professor*

¹ Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Penza State Agrarian University", Russia, Penza, tel. 8 (8412) 62-83-73, e-mail: agrocenter2005@yandex.ru

² Branch of the federal state budgetary institution "Rosselkhozcenter" of the Penza region, Russia, Penza, tel. 8 (8412) 35-26-50, e-mail: rsc58@mail.ru

At present, the objective nutrient requirements of plants are not well known, as evidenced by the significant differences between maximum and average yields in variety trials. Significant differences in yields are due to the fact that the genetic characteristics of varieties to absorb nutrients from soil and fertilizer are not taken into account. For the most part, fertilizer application is calculated as a crop average rather than for the variety being cultivated. As a result, variety testing without taking into account genetically determined features of mineral nutrition leads to the fact that agrochemically active varieties are withdrawn from testing, because appropriate conditions of mineral nutrition are not created for realization of their genetic potential. The aim of the work is to evaluate the general and specific responsiveness of winter wheat varieties to the application of mineral fertilizers and to identify agrochemically active forms. In order to achieve the objective a two-factor field experiment was laid. Factor A - winter wheat varieties, factor B - mineral nutrition levels. As a result, it was found that the most agrochemically active forms are winter wheat varieties Skipetr, Klavdiya 2 and Moskovskaya 56. Bezenchukskaya 380, Nemchinovskaya 57 and Fotinya varieties are characterized as forms with less agrochemical activity.

Keywords: winter wheat, varieties, agrochemical activity, mineral nutrition, fertilizer.

References

1. Khramtsov I.F., Kuznetsova G.N. Variety responsiveness of oil flax to mineral fertilizers. *Agrokimiya*, 2004, № 10, p. 33-37.
2. Ivanov I.I., Trapeznikov V.K., Talvinskaya N.G., Anokhina N.L. About diagnostics of responsiveness of spring durum wheat varieties to local application of mineral fertilizers. *Agrokimiya*, 2008, № 2, p. 14-17.
3. Sattorov D.S., Atoev B.K., Makhammadiev S.K. Interaction of cultivar and fertilizers on old-irrigated typical gray soil. *Pochvovedenie i Agrokimiya*, 2013, № 2, p. 90-94.
4. Dudenko N.V., Eroshenko F.V., Orekhova A.N. The reaction of new varieties of winter wheat bred by the Stavropol Research Institute of Agriculture to the elements of technology. *Achievements of Science and Technology of AIC*, 2016, vol. 30, № 7, p. 67-70.
5. Chichkin A.P., Obushchenko S.V., Dzhangabaev B.Zh. The role of new varieties of grain crops in the intensification of agriculture. Collection of scientific papers "Problems of Adaptive Intensification of Agriculture in the Middle Volga Region". Samara: Samara Scientific Research Institute of Agriculture named after N.M. Tulaykov of RAAS, 2012, p. 152-163.
6. Ivoilov A.V., Pleshakov D.N. Evaluation of agrochemical efficiency of spring barley varieties. *Resource-saving Environmentally Friendly Technologies for Obtaining Agricultural Products: a*

collection of materials of a scientific-practical conference dedicated to the memory of Sergei Alexandrovich Lapshin, Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Honored Scientist of the Russian Federation and the Republic of Mordovia, February 26, 2007. Saransk, 2007, p. 136-141.

7. Semov M.N. Agrochemical efficiency of barley cultivars. Seed Breeding of Agricultural Crops: a collection of materials of the XII All-Russian scientific-practical conference dedicated to the 100th anniversary of the birth of Professor, Honored Agronomist of the RSFSR A.I. Pomogaev. Penza: RIO PSAA, 2008, p. 110-112.

8. Sivozhelezov M.S. Agrochemical efficiency of winter wheat varieties at different sowing dates. Selection and Seed Production of agricultural crops: a collection of materials of the XIII All-Russian scientific-practical conference. Penza: RIO PSAA, 2009, p. 115-119.

9. Koshelyaev V.V., Semov M.N. Assessment of agrochemical efficiency of barley cultivars. Selection and Seed Production of agricultural crops: a collection of materials of the XIII All-Russian scientific-practical conference. Penza: RIO PSAA, 2009, p. 54-57.

10. Vorobyov V.A., Gavrilova G.V. Influence of variety, mineral fertilizers and sowing time on the yield of spring wheat. Biological Intensification of Farming Systems: Experience and Prospects of Development in Modern Conditions: a collection of materials of the All-Russian scientific-practical conference. Bryansk, 2016, p. 29-32.

11. Pirozhenko V.V. Efficiency of nitrogen fertilization for winter wheat varieties of different breeding periods. The Plodorodie, 2018, №4 (103), p. 24-25.

12. David G., Leneschi F., Fota F., David S., Borcea A. Research on the effect of the correction of the soil reaction and differential fertilization on the crop and the quality of the barley grains in the banat hill area – Romania. International Multidisciplinary Scientific GeoConference Surveying Geology and Mining Ecology Management, SGEM, 2019, № 19 (3.2), p. 349-354.

13. Waqas M.A., Li Y., Smith P., Gao Q., Liu S. The influence of nutrient management on soil organic carbon storage, crop production, and yield stability varies under different climates. Journal of Cleaner Production, 2020, 268, p. 121922

14. Rempelos L., Almuayrifi M., Baranski M., Bilsborrow P., Leifert C. The effect of agronomic factors on crop health and performance of winter wheat varieties bred for the conventional and the low input farming sector. Field Crops Research, 2020, 254, p. 107822

15. Arnold M.F. Overview of the Zapolsk Experimental Station for 1880-1903. Department of Agriculture Yearbook. St. Petersburg, 1903, 56 p.