

Влияние осенне-летнего режима азотного питания озимой пшеницы на урожайность зерна на чернозёмах Южного Урала

Ю.А. Гулянов, д.с.-х.н., профессор, М.С. Карпов, аспирант, А.С. Коренной, аспирант, ФГБОУ ВО Оренбургский ГАУ

Озимая пшеница в Оренбургской области проявляет большую устойчивость к высоким темпера-

турам, а имея ещё превосходство и в урожайности, качестве зерна и его стоимости, она экономически более выгодна по сравнению с традиционной озимой рожью и переживающим второе рождение гибридом тритикале [1].

Главной проблемой в Оренбуржье и во многих других высеваящих озимые культуры регионах России остаётся получение стабильного урожая с высокими технологическими свойствами зерна.

Максимально использовать потенциальные возможности этой культуры, по утверждению современных исследователей, можно за счёт подбора сортов, предшественников, оптимальной обеспеченности почвы доступными элементами минерального питания и влагой, адаптации технологических приёмов к реальным почвенно-климатическим условиям региона возделывания [2–7].

Актуальность наших исследований связана с необходимостью поиска технологических приёмов возделывания озимой пшеницы, способствующих увеличению её урожайности и повышению качества зерна в засушливых условиях оренбургского Предуралья.

Цель работы заключалась в выявлении особенностей формирования урожая и качества зерна озимой пшеницы при различных уровнях минерального питания.

Материал и методы исследования. Полевые эксперименты и лабораторные исследования проводили в севообороте кафедры агротехнологий на учебно-опытном поле и в лабораториях Института агротехнологий и лесного дела Оренбургского ГАУ.

В качестве объекта исследований использовали рекомендованную для возделывания в области озимую пшеницу селекции Оренбургского ГАУ сорта Пионерская 32.

Посев озимой пшеницы по чёрному пару подпочвенно-разбросным способом сеялкой АУП-18.05 провели 28 августа нормой 450 шт/м² всхожих семян, предварительно протравленных препаратом Максим (2,5 кг/т семян). Минеральные азотные и азотно-фосфорные удобрения распределяли в соответствии со схемой опыта, представленной в таблице.

Припосевное удобрение (NPK) вносили сеялкой АУП-18.05 одновременно с посевом, позднюю осеннюю подкормку аммиачной селитрой проводили разбросным способом под снежный покров, некорневую подкормку мочевиной в фазы кущения и налива зерна – с помощью ранцевых опрыскивателей.

Для защиты от снежной плесени с осени посе-вы обрабатывали Фундазолом (0,5 кг/га) и Каратэ (0,2 л/га) – от тлей и цикад.

Повторность в опыте четырёхкратная. Опыт заложен методом расщеплённых делянок, размещение вариантов рендомизированное.

Результаты исследования. В период парования 2012 г. выпадали регулярные осадки (20 мм в апреле, 20 – в мае, 42 – в июне, 24 – в июле и 8 мм – в августе), вследствие чего при умеренном температурном режиме для появления всходов сложились вполне благоприятные условия. До завершения

осенней вегетации (25 октября) было отмечено ещё 47 мм осадков (в пределах среднесезонных значений), что также способствовало появлению дружных и полных всходов. Количество нормально взшедших растений изменялось от 389,3–397,8 до 412,5–413,9 шт/м², полнота всходов при этом варьировала от 86,588,4 до 91,6–92,0%.

Применение удобрений при посеве снизило полноту всходов на 2,1–4,0%, а количество взшедших растений стало меньше на 9,5–18,0 шт/м².

В то же время в сложившихся погодных условиях припосевное минеральное удобрение положительно изменило характер осеннего кущения, увеличив количество побегов и коэффициент кустистости. Осенняя кустистость озимой пшеницы изменялась от 4,3–4,5 (варианты с поздней осенней и прикорневыми подкормками в фазы кущения и налива зерна по неудобренному осеннему фону) до 4,5–4,6 (варианты с полной нормой минеральных удобрений) побегов на каждое растение, а их число на единице площади составило по вариантам опыта 1706,7–1907,9 шт.

Таким образом, варьирование числа побегов к завершению осенней вегетации по вариантам опыта составило 201,2 шт/м², или 11,8%.

Осенняя вегетация растений в 2012 г. закончилась 25 октября, до установления устойчивого снежного покрова 13 декабря не отмечалось ни одного понижения температуры воздуха ниже 18°C, а к январским морозам 2013 г. (-33,8°C в третьей декаде) снега было уже достаточно, чтобы защитить растения.

Относительная зимостойкость растений в этот хозяйственный год оказалась высокой, чему способствовала и дружная ранняя весна – снег с полей сошел уже 13 апреля. По вариантам опыта зимостойкость изменялась от 86,2 до 92,1%, а в среднем составила 89,6%. К возобновлению весенней вегетации приступили от 351,1 до 374,6 растений на каждом м² (363,6 – в среднем), а отход растений составил 7,9–13,8% (41,7 растения на 1 м² – в среднем по вариантам опыта).

В различных агроценозах озимой пшеницы, созданных различными условиями минерального питания, сложились практически одинаковые условия для перезимовки.

Так, число нормально перезимовавших растений на неудобренных с осени (контрольных) делянках составляло в среднем 365,1 (от 351,1 до 374,6) шт/м² против 362,1 (от 358,6 до 371,1) шт/м² – на удобренных вариантах, относительная зимостойкость изменялась при этом от 89,4% (86,2–91,2 – контроль) до 90,0% (89,7–92,1 при применении N₁₆P₁₆K₁₆).

Сохранность растений к уборке в среднем по вариантам опыта составила 67,7%, изменяясь от 62,0 (N₂₃ – в фазу налива зерна) до 75,1% (N₃₉P₁₆K₁₆). Перед уборкой насчитывали от 232,5 до 269,7 растения на 1 м² (246,1 шт/м² в среднем).

Больше всего погибших за летнее время растений было отмечено на контрольном (без удобрений) варианте – к уборке сохранилось только 53,1% растений от числа высеванных всхожих семян (общая выживаемость), а сохранность растений составила только 68,8%.

Внесённые при посеве минеральные удобрения ($N_{16}P_{16}K_{16}$) повысили эти показатели до 55,7 и 70,0% соответственно. Самое высокое в опыте число растений к уборке (269,7 шт/м²) отмечено на вариантах VII (применение $N_{16}P_{16}K_{16}$ одновременно с семенами при посеве и поздняя осенняя подкормка (N_{23}) аммиачной селитрой) и III (поздняя осенняя подкормка (N_{23}) аммиачной селитрой по неудобренному припосевному фону) – 255,2 шт/м².

Таким образом, управление условиями минерального питания озимой пшеницы создаёт благоприятные условия для повышения сохранности и общей выживаемости растений. Наибольшее число сохранившихся к уборке растений отмечалось при двукратном внесении минеральных удобрений – $N_{16}P_{16}K_{16}$ при посеве и N_{23} (аммиачная селитра) в позднюю осеннюю подкормку.

В среднем за период исследований наиболее вероятными оказались посевы с одинаковой продуктивной кустистостью (1,3), а число продуктивных стеблей к уборке по вариантам опыта существенно различалось в связи с неодинаковым числом сохранившихся растений. Так, на контрольном (без удобрений) варианте число колосьев на 1 м² посева составляло 314,1 шт., а на удобренных вариантах – 331,7–350,6 шт., что в последующем и определило более высокую урожайность, а также технологические свойства зерна (табл.).

Наибольшая в опыте урожайность зерна стандартной влажности – 29,1 ц/га была получена на варианте с нормой полного минерального удобрения $N_{39}P_{16}K_{16}$, из которой $N_{16}P_{16}K_{16}$ вносили одновременно с семенами сеялкой АУП-18.05 и N_{23} (аммиачная селитра) в позднюю осеннюю подкормку.

Урожайность зерна 27,0–27,2 ц/га была отмечена на вариантах с той же нормой аммиачной селитры (N_{23}) в позднюю осеннюю подкормку по неудобренному осеннему фону (III вар.), а также при внесении полной нормы минерального удобрения $N_{39}P_{16}K_{16}$, из которой $N_{16}P_{16}K_{16}$ вносили одновременно с семенами и N_{23} (мочевина) – в некорневую подкормку в фазы кушения или налива зерна (варианты 6 и 8).

Прибавка урожайности по отношению к контролю (без удобрений) на варианте с максимальной урожайностью составила 4,6 ц/га, или 18,7%.

Только припосевное удобрение ($N_{16}P_{16}K_{16}$) обеспечило формирование урожайности 26,1 ц/га (106,5% к контролю).

Участие азота мочевины, внесённого в виде некорневой подкормки, в формировании урожайности оказалось в пределах 3,2–3,3% по неудобренному осеннему фону и от 10,2 до 10,3% – при внесении $N_{16}P_{16}K_{16}$ одновременно с семенами.

Таким образом, регулируемые условия минерального питания озимой пшеницы на чернозёмах южных оренбургского Предуралья при посеве в рекомендуемые (третья декада августа – первая декада сентября) сроки значительно улучшают ростовые процессы в агроценозах озимой пшеницы, обеспечивая прибавку урожайности 2,7–4,6 ц/га (11,0–18,7%).

При естественном плодородии чернозёма южного (контрольный вариант без удобрений) к уборке посев был представлен 314,1 шт/м² продуктивных побегов озимой пшеницы. Проведение некорневых подкормок водными растворами мочевины (N_{23}) в фазу кушения или налива зерна существенно не изменяло плотность продуктивного стеблестоя, а вот припосевное удобрение ($N_{16}P_{16}K_{16}$) и поздняя осенняя подкормка (N_{23}) сопровождалась увеличением в посевах числа продуктивных побегов.

На варианте с максимальной урожайностью в опыте (29,1 ц/га) перед уборкой посев был представлен 269,7 шт/м² растений с 350,6 шт. про-

Урожайность зерна и структура урожайности озимой пшеницы, 2013 г.

Вариант опыта	Припосевное удобрение (фактор А)	Подкормка (фактор В)		Урожайность зерна, ц/га	Прибавка урожайности		Продуктивных стеблей в уборку, шт/м ²	Масса зерна с колоса, г
		поздняя осенняя	некорневые		ц/га	%		
Контроль – б/у	–	–	–	24,5	–	–	314,1	0,78
I – N_{23}	–	–	N_{23} в фазу кушения	25,3	0,8	3,3	304,8	0,83
II – N_{23}	–	N_{23}	–	27,2	2,7	11,0	331,7	0,82
III – N_{23}	–	–	N_{23} в фазу налива зерна	25,4	0,9	3,6	302,3	0,84
IV – $N_{16}P_{16}K_{16}$	$N_{16}P_{16}K_{16}$	–	–	26,1	1,6	6,5	326,3	0,80
V – $N_{39}P_{16}K_{16}$	$N_{16}P_{16}K_{16}$	–	N_{23} в фазу кушения	27,1	2,6	10,6	315,1	0,86
VI – $N_{39}P_{16}K_{16}$	$N_{16}P_{16}K_{16}$	N_{23}	–	29,1	4,6	18,7	350,6	0,83
VII – $N_{39}P_{16}K_{16}$	$N_{16}P_{16}K_{16}$	–	N_{23} в фазу налива зерна	27,0	2,5	10,2	313,9	0,86

Примечание: НСР₀₅ ц/га

Относительная ошибка опыта, % – 2,55

дуктивных стеблей, из которых 80,9 (30,0%) были боковыми, VII вар. – $N_{16}P_{16}K_{16}$ при посеве и III вар. – поздняя осенняя подкормка N_{23}).

При этом средняя масса зерна с 1 колоса оказалась не самой высокой (0,83 г), хотя и превышала аналогичный показатель на контрольном варианте.

Некорневая подкормка азотом мочевины (N_{23}) в фазы кушения или налива зерна (VI и VIII вар.), при меньшей урожайности, позволила несколько улучшить выполненность зерна и масса зерна с колоса оказалась самой высокой в опыте (0,86 г).

Вывод. Самые благоприятные сочетания плотности продуктивного стеблестоя и массы зерна с 1 колоса, выразившиеся в более высокой урожайности зерна озимой пшеницы, отмечаются при применении системы удобрения, включающей припосевное удобрение и позднюю осеннюю подкормку.

Литература

1. Кислов А.В. Ресурсосберегающие технологии возделывания озимой пшеницы и озимой тритикале на чернозёмах южных оренбургского Предуралья / А.В. Кислов, И.В. Васильев, С.А. Федюнин, Е.А. Ягофарова // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2014. № 1 (45). С. 45.
2. Вожжова Н.Н., Кравченко Н.С. Экологическая пластичность сортов озимой мягкой пшеницы по показателю «общая хлебопекарная оценка» // Зерновое хозяйство России. 2014. № 1. С. 56–58.
3. Ионова Е.В. Показатели водного режима растений озимой мягкой пшеницы при различных условиях выращивания / Е.В. Ионова, В.Л. Газе, Д.М. Марченко, Е.И. Некрасов // Аграрный вестник Урала. 2014. № 10. С. 21.
4. Курдюков Ю.Ф. Агроэкологические условия и продуктивность озимой пшеницы в степной зоне Поволжья / Ю.Ф. Курдюков, М.Ю. Васильева, Н.Г. Левицкая, Г.А. Куликова // Зерновое хозяйство России. 2014. № 3. С. 45–49.
5. Сорокин А.И., Громова Л.И., Пастарнак Я.Е. Влияние минеральных удобрений на урожай новых сортов озимой пшеницы в аридной зоне Калмыкии // Плодородие. 2015. № 88. С. 4.
6. Старикова Д.В., Костылев П.И. Определение потребности во внекорневой подкормке растений озимой мягкой пшеницы методом функциональной диагностики // Зерновое хозяйство России. 2014. № 3. С. 54–59.
7. Чекмарёв В.В., Постовая О.В. Влияние погодных факторов на урожайность озимой пшеницы // Агро XXI. 2013. № 1–3. С. 33.