

Агрономический эффект от применения нового минерального удобрения, содержащего азот и серу, при возделывании яровой пшеницы

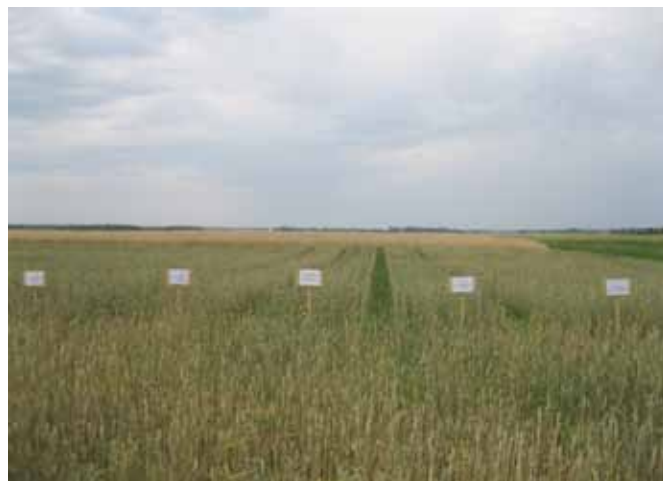
Полтораднев М.С., Гребенникова Т.В. и Хисамутдинов Н.Ш.

Изучена эффективность применения нового минерального удобрения NS 30:7, содержащего азот и серу, при выращивании яровой пшеницы на серой лесной почве Республики Татарстан. Показано преимущество использования NS 30:7 по сравнению с аммиачной селитрой. Внесение удобрения NS 30:7 в дозе 50 кг N/га (12 кг S/га) на фоне P9.5K40 обеспечило получение максимальной урожайности в опыте, а также лучшего качества зерна.

Обеспеченность сельскохозяйственных культур элементами питания (азотом, фосфором, калием, серой и т.д.) в сбалансированных количествах – основное условие достижения высокой урожайности. При несбалансированном минеральном питании происходит неэффективное использование удобрений, что ведет к недобору урожая сельскохозяйственных культур и снижению прибыли хозяйств. В этой связи возникает необходимость разработки новых видов удобрений, учитывающих потребности растений в элементах питания.

Как известно, азот регулирует рост вегетативной массы растений и повышает содержание белка в зерне (Авдонин, 1972). Сера входит в состав аминокислот (метионин, цистин и цистеин). Растительные белки включают аминокислоты, содержащие серу. Сера также входит в состав витаминов (биотин, тиамин) и кофермента А, играющего важную роль в окислительных процессах. Следует отметить, что сера активно влияет на образование хлорофилла. Сера способствует усилению роста и поглотительной деятельности корневой системы, а также повышенному усвоению и накоплению растениями основных элементов питания (Вильдфлуш и др., 2001). Как показано отечественными исследованиями, применение серосодержащих удобрений очень актуально в разных почвенно-климатических зонах для повышения урожайности и качества растениеводческой продукции (Аристархов, 2007).

При недостатке серы угнетается рост растений, формируются мелкие колосья, и задерживается созревание (Sharma, Kumar, 2011). Признаки недостатка серы появляются в первую очередь на моло-



Общий вид опытного участка (фаза молочно-восковой спелости).

дых листьях – они становятся бледно-желтыми, но старые листья обычно сохраняют зеленую окраску. Проростки пшеницы, испытывающие недостаток серы, полностью желтеют, и недостаток серы можно спутать с недостатком азота.

Полевой опыт по изучению эффективности применения нового минерального удобрения, содержащего азот и серу, проводился в 2013 г. на Центральном опытном поле Казанского ГАУ (кафедра растениеводства) на серой лесной среднесуглинистой почве Предкамской зоны Республики Татарстан. Исходная агрохимическая характеристика пахотного горизонта: гумус – 3,7%, рН_{KCl} – 5,4, сумма поглощенных оснований – 21,4 ммоль (экв)/100 г почвы, гидролитическая кислотность – 3,4 ммоль (экв)/100 г почвы, нитратный азот – 18,2 мг/кг почвы,

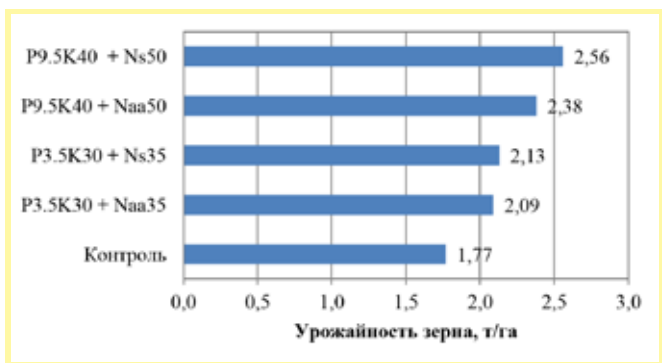
Таблица 1. Влияние минеральных удобрений на химический состав растений яровой пшеницы.

Вариант опыта	Зеленая масса (фаза кущения)				Зерно (полная спелость)			
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	S	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	S
%								
Контроль	2.61	0.27	2.10	0.11	1.56	0.64	0.37	0.31
P3.5K30 + N _{ам} 35	3.40	0.35	3.39	0.16	1.74	0.79	0.49	0.40
P3.5K30 + N _с 35	3.83	0.38	3.48	0.25	1.82	0.84	0.56	0.45
P9.5K40 + N _{ам} 50	4.41	0.40	3.54	0.22	1.94	0.89	0.59	0.43
P9.5K40 + N _с 50	4.72	0.43	3.69	0.27	2.05	0.93	0.65	0.47

Примечание: N_{ам} – аммиачная селитра, N_с – удобрение NS 30:7
Приведены расчеты на абсолютно сухое вещество.

Таблица 2. Влияние минеральных удобрений на качество зерна яровой пшеницы.

Вариант опыта	Вес 1000 зерен, г	Натура, г/л	Белок, %	Клейковина, %	ИДК, ед.	Группа качества клейковины	Характеристика клейковины
Контроль	26	741	10.2	24.5	62	2	удовл.
P3.5K30 + N _{aa} 35	31	768	11.4	33.6	66	1	хор.
P3.5K30 + N _s 35	34	770	11.9	35.7	69	1	хор.
P9.5K40 + N _{aa} 50	37	775	12.3	38.9	71	1	хор.
P9.5K40 + N _s 50	39	779	12.8	41.6	72	1	хор.
HCP _{0,05}	3	9	0.6	3.8	2		

**Рис. 1.** Влияние минеральных удобрений на урожайность зерна яровой пшеницы (HCP_{0,05} = 0.17 т/га).

подвижный фосфор (по Кирсанову) – 155 мг P₂O₅/кг почвы, подвижный калий (по Кирсанову) – 118 мг K₂O/кг почвы, подвижная сера (в модификации ЦИНАО) – 12.3 мг S/кг почвы. Почвенные образцы отбирались и после проведения опыта для установления влияния изучаемых систем применения удобрений на агрохимические показатели почвы.

В опыте сравнивалась эффективность двух форм азотных удобрений: аммиачной селитры и NS 30:7. Удобрение NS 30:7 содержит 30% азота (18% в аммонийной и 12% в нитратной форме) и 7% серы (в сульфатной форме). Сравнительная эффективность применения указанных видов азотных удобрений в дозах 35 кг N/га изучалась на фоне внесения P3.5K30, а в дозах 50 кг N/га – на фоне P9.5K40. Дозы азота, фосфора и калия были рассчитаны на планируемую урожайность яровой пшеницы 3.0 и 3.5 т/га соответственно. Схема опыта включала пять вариантов (N_{aa} – аммиачная селитра, N_s – удобрение NS 30:7): 1) контроль (без удобрений); 2) P3.5K30 + N_{aa}35; 3) P3.5K30 + N_s35; 4) P9.5K40 + N_{aa}50; 5) P9.5K40 + N_s50. Таким образом, дозы серы составили примерно 8 кг S/га



Уборка урожая.

в вариантах 2 и 3 и 12 кг S/га – в вариантах 4 и 5. В качестве фосфорного удобрения использовался двойной суперфосфат, в качестве калийного – хлористый калий. Удобрения вносили при посеве (2 см сбоку семян). Общая площадь делянки – 50 м² (25 м × 2 м), размещение – рандомизированное. Повторность опыта – 3-х кратная. Возделывалась яровая пшеница сорта Амир. Агротехника – рекомендованная для зоны.

Определение содержания общего азота в растениях проводили по ГОСТ 13496.4-84, общего фосфора и калия – по ГОСТ 13586-68, а общей серы – весовым методом (Минеев и др., 2001).

Как показали проведенные исследования, внесение удобрений NS 30:7 способствовало повышению содержания общего азота, фосфора, калия и серы в зеленой массе растений, а также в зерне по сравнению с аммиачной селитрой, внесенной в той же дозе по азоту (табл. 1). Максимальное накопление указанных макроэлементов в зеленой массе и в зерне наблюдалось при внесении NS 30:7 в дозе 50 кг N/га на фоне P9.5K40. Таким образом, применение серосодержащего удобрения способствовало более эффективному использованию элементов питания из удобрений растениями.

В контрольном варианте опыта урожайность яровой пшеницы составила 1.77 т/га (рис. 1). Внесение изученных форм и доз удобрений способствовало росту урожайности зерна до 2.09-2.56 т/га. Прибавка урожайности при этом составила 0.32-0.79 т/га (18-45%) по сравнению с контролем. При внесении удобрения NS 30:7 и аммиачной селитры в дозе 35 кг N/га на фоне P3.5K30 прибавка урожайности к контролю была сопоставимой – соответственно 0.36 и 0.32 т/га (20 и 18%). Однако на фоне P9.5K40 удобрение NS 30:7 имело явное преимущество по сравнению с аммиачной селитрой при дозе по азоту 50 кг/га. Прибавка урожайности к контролю при этом составила соответственно 0.79 и 0.61 т/га (45 и 35%). Следует отметить, что внесение NS 30:7 в дозе 50 кг N/га на фоне P9.5K40 способствовало формированию максимальной урожайности зерна в опыте – 2.56 т/га. Таким образом, при данном уровне урожайности яровой пшеницы возникает необходимость применения серосодержащих удобрений.

Применение минеральных удобрений способствовало улучшению качества зерна яровой пшеницы – веса 1000 зерен, натуры зерна, содержания белка и клейковины в зерне, показателя ИДК (табл. 2). Удобрение NS 30:7 имело явное преимущество по сравнению с аммиачной селитрой на обоих фо-

Таблица 3. Влияние минеральных удобрений на агрохимические свойства серой лесной почвы.

Вариант опыта	Гумус, %	рН _{КС1}	Гидролитическая кислотность	Сумма поглощенных оснований	Подвижные формы		
					P ₂ O ₅	K ₂ O	S
					мг/кг почвы		
Контроль	3.7	5.5	3.6	21.0	151	112	12.3
P3.5K30 + N _{aa} 35	3.7	5.4	3.6	23.9	158	118	12.8
P3.5K30 + N _s 35	3.8	5.5	3.7	23.4	157	122	15.9
P9.5K40 + N _{aa} 50	3.8	5.4	3.8	24.9	162	128	12.6
P9.5K40 + N _s 50	3.7	5.3	3.8	25.7	163	127	17.8

нах РК. Наилучшие показатели качества зерна были получены в варианте опыта с внесением NS 30:7 в дозе 50 кг N/га на фоне P9.5K40.

Применение минеральных удобрений, особенно при внесении в максимальных дозах, положительно повлияло на основные агрохимические свойства почвы – увеличилось содержание подвижных форм фосфора и калия, повысилась сумма поглощенных оснований (табл. 3). В вариантах с внесением аммиачной селитры содержание подвижной серы в почве было несколько выше, чем в контрольном варианте опыта. Содержание подвижной серы в почве в вариантах с внесением NS 30:7 было существенно выше, чем в других вариантах опыта. Максимальное содержание подвижной серы в почве – 17.8 мг S/кг почвы наблюдалось при внесении NS 30:7 в дозе 50 кг N/га, что обеспечивает поступление в почву около 12 кг S/га.

Заключение

Таким образом, на основании первого года исследований с яровой пшеницей в Республике Татарстан можно сделать предварительный вывод о том, что новое удобрение NS 30:7 следует рекомендовать к применению на серых лесных почвах. Наиболее эффективным оказалось внесение удобрения NS 30:7 в дозе 50 кг N/га (12 кг S/га) на фоне P9.5K40. Это обеспечило максимальную урожайность и наилучшее качество зерна яровой пшеницы.

Полтораднев М.С. – агроном-консультант; e-mail: maksim.poltoradnev@uralchem.com.

Гребенникова Т.В. – руководитель департамента маркетинга и продвижения продукции ОАО «ОХК «УРАЛХИМ» (г. Москва); e-mail: tatiana.grebennikova@uralchem.com.

Хисамутдинов Н.Ш. – заведующий отделом воспроизводства почвенного плодородия и питания растений, ГНУ Татарский НИИАХП Россельхозакадемии (г. Казань).

Авторы признательны региональному директору Международного института питания растений по Югу и Востоку России В.В. Носову за помощь в подготовке статьи.

Литература

- Авдонин Н.С. 1972. Научные основы применения удобрений. М.: Колос. 320 с.
- Вильдфлуш И.Р., Кукреш С.П., Ионас В.А., Камасин С.М., Каликинский А.А., Богдевич И.М. и Лапа В.В. 2001. Агрохимия. Минск: Ураджай. 488 с.
- Аристархов А.Н. 2007. Агрохимия серы. ВНИИА, Москва, 271 с.
- Sharma M.K., Kumar P. 2011. A guide to identifying and managing nutrient deficiencies in cereal crops. IPNI, CIMMYT. 50 p.
- Минеев В.Г., Сычев В.Г., Амелянчик О.А., Большаева Т.Н. и др. 2001. Практикум по агрохимии. М.: Изд-во МГУ. 689 с.

Приглашаем к сотрудничеству переводчиков (английский язык) для письменных переводов научно-популярных статей.

Обязательное условие - высшее образование по специальностям: почвоведение, агрохимия, агрономия, физиология растений, или любая другая специальность в области биологии.



Присылайте Ваше резюме на ipni-eesa@ipni.net.

