

АГРОТЕХНОЛОГИИ И ПЛОДОРОДИЕ ПОЧВ

ХОЗЯЙСТВЕННО-ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО УДОБРИТЕЛЬНОГО СРЕДСТВА (НА ПРИМЕРЕ ЯЧМЕНЯ)

Ручкина Анастасия Владимировна, старший преподаватель кафедры агрономии, агрохимии и защиты растений ФГБОУ ВО «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева»

Научный руководитель: Ушаков Роман Николаевич, доктор с.-х., наук, профессор кафедры агрономии, агрохимии и защиты растений ФГБОУ ВО «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева»

Монополизировано-обусловленное состояние цен на азотные удобрения, которое по этой причине задает восходящую динамику этих цен, предполагает поиск альтернативных способов улучшения сельскохозяйственных растений азотным питанием. Например, это могут быть препараты на основе микробных штаммов. Многие авторы отмечают их эффективность [1, 2, 3].

В настоящее время получили распространение удобрения на основе кремния [4, 5, 6, 7, 8].

Азотную кислоту часто применяют при создании минеральных удобрений. Она может быть задействована и как удобрение, и как селитра. Также для этих целей применяют и ее соли.

Азотная кислота используется в технологических процессах производства удобрений. В научной литературе не встречаются сведения о ее применении совместно с природной глиной и суглинком.

Полевой мелкоделяночный опыт заложен методом рендомизации на ячмене сорта ДАНУГА со следующей схемой:

1. Без удобрений (контроль)
2. САУС 50 кг/га N (доза суглинка – 1,9 т/га)
3. САУС 100 кг/га N (доза суглинка – 3,8 т/га).

Агротехнология возделывания ячменя была общепринятой для южной части Нечерноземной зоны. Общая площадь 15 м², учетная – 10 м². Повторность трехкратная. Опыты с ячменем проводили на агросерой среднесуглинистой почве со средней обеспеченностью элементами питания.

Испытание экспериментального САУС проводили в полевых условиях в 2020, 2021 и 2022 годы. Доза азота составила 50 и 100 кг/га. Удобрительное средство вносили весной одновременно с посевом. В течение последних 2-х лет погодные условия были неблагоприятными. До фазы кущения включительно осадков выпало 20 % от нормы.

В таблице 1 показаны элементы продуктивности ячменя и его урожайность. Дополнительное обеспечение ячменя азотом способствовало улучшению состояния элементов продуктивности ячменя – длины колоса, массы 1000 зерен и т.д., поэтому применение САУС обеспечило прибавку урожайности по сравнению с контролем (в среднем за три года 2,0 т/га) 0,8-1,2 т/га.

Качество зерна ячменя определяли в контрольном варианте (без удобрений) и в варианте с дозой внесения САУС 100 кг/га N. Доза азота 100 кг/га обеспечила увеличение протеина по сравнению с контролем на 2,87 % (абс.), общего азота на 0,74 % (абс.).

По содержанию сырой клетчатки, сырого жира, и сырой золы достоверные различия между вариантами не установлены. Содержание крахмала в контрольном варианте больше чем на варианте с внесением САУС 100 кг/га N на 1,8 %. Это вполне логично, так как азотное питание в целом снижает содержание углеводов в растениях. Одновременно с этим отмечаются существенные отклонения и по содержанию аминокислот.

Таблица 1

Элементы продуктивности и урожайность ячменя, среднее за 2017-2019 гг.

Вариант	Количество растений к уборке, шт./м ²	Высота растений, см	Длина колоса, см	Масса 1000 зерен, г	Урожайность, т/га	Прибавка, т/га
Без удобрений	463	45	5,5	31	2,0	–
САУС 50 кг/га N	457	58	6,4	34	2,8*	0,8
САУС 100 кг/га N	458	77	7,3	37	3,2*	1,2

*различия достоверны при $p < 0,05$

Применение САУС под ячмень обеспечивает прибавку урожайности культуры в острозасушливые годы на 0,8-1,2 т/га.

В расчетах затрат на производство САУС принимали во внимание, что для обеспечения ячменя дополнительным азотом в количестве 50 кг/га потребуется внести на 1,9 тонн суглинка внести 200 л (278 кг) азотной кислоты (65 %). Розничная цена технической азотной кислоты составляет 25 руб./кг, с учетом доставки на 1 га приготовления затраты не превысят 7 тыс. руб. При стоимости азотной кислоты 25 руб./кг и выше производить САУС не выгодно. Стоимость аммиачной селитры, при производстве которой используется азотная кислота, на рынке продается за 14-15 руб./кг, то есть практически в два раза ниже. Себестоимость азотной кислоты ниже. При производстве аммиачной селитры в филиале «Азот» АО «ОХК «УралХим» (г. Березники) издержки на азотную кислоту (57 %) закладывают из расчета 770 руб./т. Поэтому реальная рыночная цена аммиачной селитры не превышает 1000 руб./т. При такой цене производство САУС обойдется в 278 руб./га. С учетом доставки глины и ее подготовки для смешивания затраты увеличатся максимум до 1000 руб./га. Стоимость оборудования (около 70000 руб., при ориентировочной производительности 0,5 тонн САУС за 1 час) учитывается не за один расчетный год, а на время его эксплуатации – 20 лет. Поэтому в статью годового расхода отнесем затраты на изготовление оборудования – не более 3500 руб. (это с учетом производства САУС на площадь посевов не менее 500 га). С учетом других затрат (ресурсы, эксплуатация и пр.) они в годовом выражении не превысят 4500 руб. в пересчете на 1 га (1000+3500 руб.).

Использование САУС рентабельно: относительно контроля разница составила при дозе 50 кг/га – 9,4 %, при дозе 100 кг/га – 15,8 % (абс.) (таблица 2).

Таблица 2

Экономическая эффективность применения САУС

Вариант	Урожайность, т/га (в среднем за 3 года)	Стоимость продукции, руб.	Затраты, руб./га		Прибыль, руб./га	Рентабельность, %
			Производство и внесение САУС (ориентировочное)	Возделывание ячменя		
Без удобрений	2,0	18400	0	17730	670	3,4
САУС 50 кг/га N	2,8	25760	4500	18333	2927	12,8
САУС 100 кг/га N	3,2	29440	6000	18700	4740	19,2

Производство и использование САУС при учете его оценки только с позиции источника азота для ячменя является экономически выгодным мероприятием. Систематическое его применение на агросерой почве обеспечит аккумулятивный положительный эффект на почвенные свойства, поэтому по прошествии времени

экономическая перспектива использования САУС будет еще в большей степени привлекательной.

Использование на агросерой среднесуглинистой почве САУС в посевах ячменя в среднем за годы исследований способствует увеличению культуры при дозе азота 50 кг/га на 0,8 т/га, при дозе 100 кг/га – на 1,2 т/га при урожайности на контроле без САУС – 2,3 т/га. Содержание общего азота относительно контроля повышается на 0,74 % (абс.).

Литература

1. Старцева, А.А. Влияние биопрепаратов экстрасол и бисолбифит на продуктивность ячменя и агрохимические свойства серой лесной почвы юга Нечерноземной зоны РФ: автореф. дис. ... кандидата с.-х. наук: 06.01.04 / Старцева Александра Александровна – Москва, 2016. – 19 с. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=21357817>

2. Влияние комплексного применения удобрений и биопрепаратов на эффективное плодородие чернозема выщелоченного и продуктивность ячменя / Н.Н. Шулико, О.Ф. Хамова, Н.А. Воронкова и др. // Агрохимия. – 2019. – № 2. – С. 13-20. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=36953827>

3. Эффективность биопрепаратов эндофитных бактерий на яровой пшенице и устойчивость агроэкосистем / А.А. Алферов, А.А. Завалин, Л.С. Чернова, В.К. Чеботарь // Плодородие. – 2019. – № 1 (106). – С. 41-44. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=37072828>

4. Козлов, А.В. Биологическая активность дерново-подзолистой почвы и продуктивность агрофитоценозов от применения высококремнистых пород в качестве почвенных кондиционеров / А.В. Козлов, А.Х. Куликова, И.П. Уромова // Научные ведомости Белгородского государственного университета. Естественные науки. – 2017. – №11 (260). – С.155-166. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=29761251>

5. Козлов, А.В. Влияние высококремнистых пород (диатомита, цеолита и бентонитовой глины) на активность олиготрофного и автохтонного микробного пула дерново-подзолистой почвы / А.В. Козлов, А.Х. Куликова, И.П. Уромова // Вестник Томского государственного университета. Биология. – 2017. – №40. – С. 44-65. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=30715287>

6. Козлов, А.В. Функциональность соединений кремния в почвах и их участие в формировании экологической устойчивости почвенно-поглощающего и почвенно-биотического комплексов / А.В. Козлов, А.Х. Куликова, И.П. Уромова // Сборник научных трудов по материалам Международной экологической конференции «Аграрные ландшафты, их устойчивость и особенности развития, Краснодар. – 2020. – С. 294-298. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=42768921>

7. Эффективность цеолита, в том числе обогащенного аминокислотами и карбамидом, в системе удобрения сои / Н.Г. Захаров, А.Х. Куликова, Н.А. Хайртдинова, А.В. Карпов // В сборнике: фундаментальные основы и прикладные решения актуальных проблем возделывания зерновых бобовых культур. Материалы Международной научно-практической конференции, посвященной Памяти ректора Ульяновского государственного аграрного университета имени П.А. Столыпина (2004-2019 гг.), Почётного работника высшего профессионального образования РФ, Почётного работника агропромышленного комплекса России, доктора сельскохозяйственных наук, профессора Дозорова Александра Владимировича. Ульяновск, 2020. – С. 49-54. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=43081708>

8. Куликова, А.Х. Влияние кремнийсодержащих препаратов на питательный режим чернозема выщелоченного, урожайность и качество продукции сахарной свеклы / А.Х. Куликова, Е.А. Яшин // В сборнике: Аграрная наука и образование на современном этапе развития: опыт, проблемы и пути их решения. Материалы X Международной научно-практической конференции. В 2-х томах. – 2020. – С. 12-16. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=43101435>