

ПОВЫШЕНИЕ ОКУПАЕМОСТИ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ПРЕПАРАТОВ НА ОСНОВЕ ГУМИНОВЫХ КИСЛОТ

К.В. Корсаков, к.с.-х.н., НПО «Сила жизни», Пронько В.В., д.с.-х.н., Саратовский ГАУ

Установлено в полевых опытах с озимой пшеницей по чистому пару и непаровому предшественнику, яровой мягкой пшеницей, подсолнечником, овсом и кукурузой на зерно (при орошении), что препараты на основе гуминовых кислот гумат калия-натрия с микроэлементами и реасил универсал существенно повышают окупаемость минеральных удобрений на черноземных и каштановых почвах Поволжья.

Ключевые слова: гумат калия-натрия с микроэлементами, реасил универсал, минеральные удобрения, окупаемость удобрений урожаем зерна.

Эффективность действия минеральных удобрений зависит от многих сопутствующих факторов: биологических особенностей возделываемых культур [1], почвенно-климатических условий [3], технологических приемов возделывания [5,6].

В практике сельского хозяйства последнего времени широкое применение находят различные препараты на основе гуминовых кислот [7,8]. Их положительное влияние выявлено во многих исследованиях, проведенных в различных природно-климатических зонах [9]. Однако до сих пор не изучен вопрос о влиянии препаратов этой группы на эффективность применения минеральных удобрений.

Цель наших исследований – изучить влияние препаратов на основе гуминовых кислот (гумат калия-натрия с микроэлементами и реасил универсал) на окупаемость минеральных удобрений.

Методика. Для решения поставленной задачи были использованы результаты полевых опытов 2006–2011 гг. Исследования с озимой мягкой пшеницей Саратовская 90, яровой мягкой пшеницей Саратовская 42 и Саратовская 70, овсом яровым Скакун проводили в экспериментальном хозяйстве НИИСХ Юго-Востока. Опыты с подсолнечником Саратовский 20 закладывали в ООО «Аграрий» Саратовского района Саратовской области. Почва в этих хозяйствах – чернозем южный среднесильный тяжелосуглинистый среднегумусный среднесмытый. Содержание гумуса в слое 0–30 см – 3,25 %, общего азота – 0,227, валового фосфора – 0,142, валового калия – 1,55%. Обеспеченность минеральным азотом средняя (60–65 мг/кг легкогидролизуемого азота по Тюрину-Кононовой), доступным фосфором средняя (30–35 мг/кг P_2O_5 по Мачигину), обменным калием – высокая (300–320 мг/кг K_2O в 1%-ной углеаммонийной вытяжке), pH_{водн.} 7,0–7,2.

Полевые опыты с кукурузой на зерно РОСС 145 МВ проводили в ООО «Лидер» Николаевского района Волгоградской области. Почва опытного участка – каштановая среднесильная тяжелосуглинистая. Содержание гумуса в слое 0–30 см – 2,9 %, общего азота – 0,121, валового фосфора – 0,125, валового калия – 1,74 %. Обеспеченность минеральным азотом средняя (65–67 мг/кг легкогидролизуемого азота по Тюрину-Кононовой), доступным фосфором – низкая и средняя (15–30 мг/кг P_2O_5 по Мачигину), обменным калием – высокая и очень высокая (315–350 мг/кг K_2O в 1%-ной углеаммонийной

вытяжке), pH_{водн.} 7,1–7,3. Метровый слой почвенного профиля не засолен.

На всех изучаемых культурах применяли препараты производства НПО «Сила жизни» (г. Саратов). Гумат калия-натрия с микроэлементами разрешен к применению на территории РФ. В его состав входят (%): гуминовая кислота – 20, прочие органические кислоты – 10, азот – 10, фосфор – 1,0, калий – 2,0, натрий – 1,0, сера – 0,5, магний – 0,5, железо – 0,5, медь – 0,5, марганец – 0,5, бор – 0,5, цинк – 0,5, молибден – 0,01, кобальт – 0,005.

Реасил универсал также разрешен к применению на территории РФ. Он содержит (%): гуминовые кислоты – 8, янтарная кислота – 1, никотиновая кислота – 0,01, рибофлавин – 0,01, цианкобаламин – 0,02, азот – 5, фосфор – 3, калий – 10, натрий – 0,5, сера – 0,5, магний – 0,8, железо – 0,5, медь – 0,8, марганец – 0,8, бор – 0,8, цинк – 0,8, молибден – 0,01, кобальт – 0,005.

В опытах с озимой и яровой пшеницей, подсолнечником и кукурузой изучаемые препараты применяли трижды: для предпосевной обработки семян (у всех культур по 0,25 л препарата в 10 л воды на 1 т семян) и двукратного опрыскивания вегетирующих растений (по 0,5 л/га препарата на одну обработку).

В опытах с овсом семена не обрабатывали и проводили два опрыскивания в фазы кущения и перед выметыванием (по 0,5 л/га препарата).

Минеральные удобрения (аммофос и аммиачная селитра) вносили под вспашку и в подкормки. На озимой пшенице азотную подкормку давали поздно осенью. Кукурузу на зерно подкармливали азотом при проведении междурядных обработок в фазы 3–5 и 9–11 листьев. Дозы удобрений приведены в таблице.

Закладку опытов и проведение исследований осуществляли по общепринятым методикам [2, 4].

Результаты и их обсуждение. Анализ экспериментального материала показал, что среди всех изучаемых культур, максимальные прибавки урожая от минеральных удобрений и гумата калия-натрия с микроэлементами получены в опытах с кукурузой на зерно (см. табл.). Совместное применение основного удобрения, двух азотных подкормок и троекратная обработка гуматом калия-натрия с микроэлементами позволили удвоить урожай зерна. При этом в общей сумме прибавки (45,0 ц/га) на долю минеральных удобрений пришлось 72% (32,2 ц/га), гумата калия-натрия с микроэлементами – 28% (12,8 ц/га). Этот препарат также увеличил на 40% окупаемость 1 кг д.в. удобрений урожаем зерна.

Очень высокая отзывчивость на минеральные удобрения и препараты на основе гуминовых кислот отмечена в опытах с подсолнечником. Здесь прибавки урожая маслосемян от гумата калия-натрия с микроэлементами и реасила универсала даже незначительно превысили прибавки от основного азотно-фосфорного удобрения (на 0,5–0,7 ц/га).

Влияние препаратов на основе гуминовых кислот на окупаемость минеральных удобрений в Поволжье (2006-2011 гг.)

Вариант опыта	Уро- жайно- сть, ц/га	Прибавка, ц/га			Окупаемость зерном 1 кг д.в. удобрений	
		к конт- ролю	от удобре- ний	от гумино- вых пре- паратов	кг	%
Озимая мягкая пшеница Саратовская 90 по чистому пару (2006-2008 гг.)						
1. Контроль	28,7	-	-	-	-	-
2. N ₃₀ подкормка	32,8	4,1	4,1	-	13,7	100
3. Гумат калия-натрия с микроэлементами (3- кратная обработка)	35,0	6,3	-	6,3	-	-
4. N ₃₀ подкормка + гумат калия-натрия с микроэлементами (3- кратная обработка)	36,2	7,5	4,1	3,4	25,0	183
Озимая мягкая пшеница Саратовская 90 по непаровому предшественнику (2006-2008 гг.)						
1. Контроль	19,5	-	-	-	-	-
2. N ₃₀ подкормка	23,0	3,5	3,5	-	11,7	100
3. Гумат калия-натрия с микроэлементами (3- кратная обработка)	24,2	4,7	-	4,7	-	-
4. N ₃₀ подкормка + гумат калия-натрия с микроэлементами (3- кратная обработка)	26,1	6,6	3,5	3,1	22,0	188
Яровая мягкая пшеница Саратовская 42 (2006-2008 гг.)						
1. Контроль	10,2	-	-	-	-	-
2. N ₄₀ P ₂₀ под вспашку	12,8	2,6	2,6	-	4,3	100
3. Гумат калия-натрия с микроэлементами (3- кратная обработка)	14,7	4,5	-	4,5	-	-
4. N ₄₀ P ₂₀ под вспашку +гумат калия-натрия с микроэлементами (3- кратная обработка)	16,9	6,7	2,6	4,1	11,2	261
Яровая мягкая пшеница Саратовская 70 (2006-2008 гг.)						
1. Контроль	10,6	-	-	-	-	-
2. N ₄₀ P ₄₀ под вспашку	11,7	1,1	1,1	-	1,4	100
3. Обработка семян гуматом калия-натрия с микроэлементами	12,1	1,5	-	1,5	-	-
4. N ₄₀ P ₄₀ под вспашку + обработка семян гуматом калия-натрия с микроэlemen- тами	13,7	3,1	1,1	2,0	3,9	279
Подсолнечник Саратовский 20 (2007-2010 гг.)						
1. Контроль	8,0	-	-	-	-	-
2. N ₄₀ P ₃₀ под вспашку	11,4	3,4	3,4	-	4,9	100
3. N ₄₀ P ₃₀ под вспашку + гумат калия-натрия с микроэлементами (3-кратная обработка)	15,3	7,3	3,4	3,9	10,4	213
4. N ₄₀ P ₃₀ под вспашку +реасил универсал (3-кратная обработка)	15,5	7,5	3,4	4,1	10,7	219
Овес Скакун (2009-2011 гг.)						
1. Контроль	10,2	-	-	-	-	-
2. N ₄₀ под вспашку	13,3	3,1	3,1	-	7,8	100
3. N ₄₀ под вспашку + реасил универсал (2-кратная обработка)	15,6	5,4	3,1	2,3	13,5	173
4. N ₄₀ под вспашку +реасил универсал (2-кратная обработка) + метурон (7г)	17,8	7,6	3,1	4,5	19	244
Кукуруза РОСС 145 МВ на зерно в условиях орошения (2008-2011 гг.)						
1. Контроль	43,6	-	-	-	-	-
2. N ₁₄ P ₈₀ под вспашку	51,9	8,3	8,3	-	8,8	-
3. N ₁₄ P ₈₀ под вспашку + подкормка N ₄₀ + N ₄₀	82,7	32,2	32,2	-	18,5	100
4. N ₁₄ P ₈₀ под вспашку + подкормка N ₄₀ + N ₄₀ + гумат калия-натрия с микроэле- ментами (3-кратная обработка)	88,6	45,0	32,2	12,8	25,9	140

В общем приросте урожая на долю минерального удобрения приходилось 45-47%, гумата калия-натрия с микроэлементами – 53, реасила универсала – 55%. Изучаемые препараты на основе гуминовых кислот повысили окупаемость урожая маслосемян 1 кг д.в. минеральных удобрений в 2,1-2,2 раза.

В опытах с овсом сорта Скакун максимальную прибавку урожая обеспечило совместное применение азотного удобрения, реасила универсала и гербицида метурон. В общем приросте урожая на долю азотных удобрений пришлось 41%, реасила универсала – 30, гербицида метурона – 29%. Окупаемость 1 кг д.в. удобрений урожаем зерна при использовании реасила универсала увеличилась в 1,7 раза, а после совместного применения реасила универсала и метурона – в 2,4 раза.

При возделывании яровой мягкой пшеницы наблюдались аналогичные тенденции во взаимодействиях минеральных удобрений и препаратов на основе гуминовых кислот. Но при этом имелись и определенные различия. Прежде всего, следует отметить, что в одни и те же годы исследований на одних и тех же почвах реакция двух сортов яровой мягкой пшеницы на минеральные удобрения и применение гумата калия-натрия с микроэлементами была неодинаковой. Лучше отзывался на применение средств химизации сорт Саратовская 42. Общая прибавка урожая зерна к контролю составила 6,7 ц/га (166%). В общем приросте урожая на долю азотно-фосфорных удобрений приходилось 39%, гумата калия-натрия с микроэлементами – 61%. Подобные результаты обусловлены тем, что Саратовская 42 – типичный представитель

степного экотипа пшениц, обладающих высокой устойчивостью к дефициту влаги и высоким температурам воздуха. Яровая пшеница Саратовская 70 более требовательна к оптимальному гидротермическому режиму и поэтому в неблагоприятных погодных условиях на применение средств химизации реагировала слабее.

Расчеты показали, что на обоих сортах яровой пшеницы гумат калия-натрия с микроэлементами увеличил окупаемость 1 кг д.в. удобрений урожаем зерна в 2,6-2,8 раза.

На озимой пшенице, возделываемой по чистому пару, прибавки урожая зерна от азотной подкормки и гумата калия-натрия с микроэлементами были выше, чем по непаровому предшественнику (см. табл.). От общего прироста урожая на долю азотного удобрения приходилось 53-55%, препарата на основе гуминовых кислот – 47-45%. На обоих предшественниках гумат калия-натрия с микроэлементами увеличил окупаемость 1 кг д.в. азотной подкормки урожаем зерна в 1,8-1,9 раза.

Выводы. Результаты многолетних исследований с различными сельскохозяйственными культурами на черноземных и каштановых почвах Поволжья показали, что максимальные приросты урожаев можно получить при совместном использовании минеральных удобрений и препаратов на основе гуминовых кислот. Применение последних способствует существенному повышению окупаемости урожаем 1 кг д.в. удобрений. Показатели окупаемости зависят от вида культуры, сортовых особенностей и применяемой технологии возделывания.

Литература.

1. Алов А.С. Факторы эффективности удобрений. – М., 1966. – 188 с.
2. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351с.
3. Панников В.Д., Минеев В.Г. Почва, климат, удобрение и урожай. – М.: Агропромиздат, 1987. – 512 с.
4. Практикум по агрохимии /Под ред. В.Г. Минеева. – М.: Изд-во МГУ, 2001. – 689 с.
5. Пронько В.В. Повышение эффективности удобрений в засушливом Поволжье// Автореф.дисс. д-ра н. – Саратов, 2002. – 42 с.
6. Синягин

И.И. Агротехнические условия высокой эффективности удобрений. – М.: Россельхозиздат, 1980. – 222 с.
7. Шаповалов А.А., Зубкова Н.Ф. Отечественные регуляторы роста растений // Агрохимия. – 2008.- №3.- С.33-36.
8. Шевелуха В.С. Рост растений в онтогенезе. – М.: Колос, 1992. – 594 с.
9. Шеуджен А.Х., Онищенко Л.М., Прокопенко В.В. Удобрения, почвенные грунты и регуляторы роста растений. – Майкоп: Адыгея, 2005. – 120 с.

Increase in return of mineral fertilizers at the application of humic acid preparations

K.V. Korsakov¹, V.V. Pron'ko²

¹NPO Sila Zhizni, ul. B. Sadovaya 239, Saratov, 410005 Russia

²Vavilov State Agrarian University pl. Teatral'naya 1, Saratov, 410012 Russia, E-mail: agro-aip@sgau.ru

In field experiments with winter wheat grown after clean fallow and spring wheat, sunflower, oats, and irrigated maize for grain, it has been established that humic preparations (sodium–potassium humate with trace elements and Reasil Universal) significantly increase the return of mineral fertilizers by yield on chernozemic and chestnut soils of the Volga region.

Keywords: sodium–potassium humate with trace elements, Reasil Universal, mineral fertilizers, return of fertilizers by grain yield.