

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 среднесиловый 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 P₂O₅ по Мачигину), обменным калием – высокая (300-320 мг/кг K₂O 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 среднесиловая 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 P₂O₅ по Мачигину), обменным калием – высокая и очень высокая (315-350 мг/кг K₂O 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	Урожайность, ц/га	Прибавка, ц/га			Окупаемость зерном 1 кг д.в. удобрений	
		к контролю	от удобрений	от гуминовых препаратов	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 микроэлементами	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 микроэлементами (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. Паников 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

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

²*Vavilov 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.