

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ МОНОАММОНИЙФОСФАТА НА ПОСЕВАХ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ

**Т.А. Барковская, О.В. Гладышева, к.с.-х.н.,
Институт семеноводства и агротехнологий – филиал Федерального государственного
бюджетного научного учреждения «Федеральный научный агроинженерный центр ВИМ»
(ИСА-филиал ФГБНУ ФНАЦ ВИМ)
390502, Россия, Рязанская область, Рязанский район, с. Подвязье, ул. Парковая, 1,
тел.8(4912)266231, E-mail: podvyaze@bk.ru**

Приведены данные, характеризующие эффективность применения водорастворимого удобрения моноаммонийфосфата (МАР) на посевах яровой мягкой пшеницы сорта Маэстро в условиях Рязанской области. В результате исследований на темно-серой лесной почве в 2018-2020 г. установлено положительное влияние моноаммонийфосфата на продуктивность возделываемой культуры. Использование различных доз удобрения способствовало получению урожая пшеницы в среднем 5,31-5,79 т/га, что на 7,1-16,7 % больше относительно варианта с пестицидом. Выявлено, что моноаммонийфосфат способствовал увеличению длины колоса на 3,5-4,7 %, массы зерна с колоса на 9,4-21,1, массы 1000 зерен на 6,7-13,3 %, относительно контроля 2. Условно чистый доход во всех вариантах с применением различных доз МАР был больше значения контроля 2 на 13,7-32,7 %, уровень рентабельности – на 14,0-34,0 %. Наиболее экономически выгодным и оптимальным для яровой пшеницы является вариант с использованием удобрения моноаммонийфосфата в дозе внесения 1,5 кг/т, который способствует увеличению продуктивности на 0,83-0,95 т/га относительно контрольных вариантов.

Ключевые слова: пшеница яровая, удобрение, урожайность, структура урожая, качество продукции, рентабельность.

Для цитирования: Барковская Т.А., Гладышева О.В. Эффективность применения моноаммонийфосфата на посевах яровой пшеницы // Плодородие. – 2023. – № 3. – С. 41-43. DOI: 10.25680/S19948603.2023.132.10.

Производство зерна пшеницы – один из важнейших факторов стабилизации экономики страны, что в современных условиях особенно актуально. Главными направлениями в увеличении валовых сборов зерна являются: повышение плодородия почвы, совершенствование системы организации зернового хозяйства, разработка и освоение адаптивно-ландшафтных инновационных технологий, способствующих реализации потенциальной продуктивности новых сортов и получению высококачественного зерна [1, 2, 14].

Минеральные удобрения и химические мелиоранты играют большую роль в улучшении плодородия почв, повышении продуктивности растениеводства [4, 9, 11]. Данные мировой статистики показывают, что за последние 40 лет на долю минеральных удобрений приходится 40 % прироста производства продовольствия в мире. Во многих странах мира, таких как Китай, Бельгия, Нидерланды, Великобритания, Германия высокая урожайность (8-9 т/га) достигается при внесении высоких доз удобрений [12].

На урожайность сельскохозяйственных культур и эффективность применяемых под них доз удобрений оказывают влияние содержание доступных форм азота в почве, степень обеспеченности почвы подвижными формами фосфора и калия, которые находятся в дефицитном балансе пахотных земель нашей страны [6, 8, 10].

Возделываемые современные сорта интенсивного типа характеризуются повышенными требованиями к минеральному питанию [3, 5]. При этом важно опреде-

лить и применять оптимальные дозы удобрений, в т.ч. при предпосевной обработке семян водорастворимым моноаммонийфосфатом для формирования повышенной продуктивности культур. В связи с этим актуальна агроэкологическая оценка эффективности применения удобрений в качестве системы питания различных сельскохозяйственных культур с учетом почвенно-климатических условий и биологических особенностей культур с целью оптимизации технологии их возделывания [13].

Цель исследований – определить экономическую эффективность применения удобрения моноаммонийфосфат на яровой пшенице в условиях Рязанской области.

Методика. Полевые исследования проведены в 2018-2020 г. на темно-серой лесной почве в Институте семеноводства и агротехнологий. Объект исследований – водорастворимое удобрение моноаммонийфосфат (МАР), с содержанием массовых долей общего азота 12% и водорастворимых фосфатов (в пересчете на P_2O_5) 61%. Опыт заложен на яровой мягкой пшенице с использованием семян нового сорта Маэстро.

Агрохимические показатели пахотного слоя почвы: $pH_{\text{сол}}$ 5,46 ед., гумус – 2,98%, подвижный фосфор (P_2O_5) – 248 мг/кг, подвижный калий (K_2O) 164 мг/кг, азот нитратный – 15,7 мг/кг, азот аммонийный – 2,75 мг/кг.

Предшественник – черный пар. Площадь опыта 360 м². Норма высева 6,0 млн всхожих семян на 1 га. Посев проведен по общепринятой технологии возделывания

для данной культуры с внесением фоном минерального удобрения в виде азофоски $N_{16}P_{16}K_{16}$. Схема опыта состояла из 5 вариантов в четырехкратной повторности (табл. 1).

1. Схема опыта по применению удобрения моноаммонийфосфата на яровой пшенице сорта Маэстро

№ варианта технологии	Элементы технологии		
	Протравитель семян фунгицид + инсектицид	Применение баковой смеси в фазе кущения: гербициды + инсектицид	Доза удобрения моноаммонийфосфат (МАР)
1 контроль	Без протравливания семян	Балерина, СЭ – 0,4 л/га + Магnum, ВДГ – 7 г/га + Борей, СК – 0,1 л/га	-
2 контроль	Виял Траст, ВСК – 0,5 л/т + Табу, ВСК – 0,7 л/т	Балерина, СЭ – 0,4 л/га + Магnum, ВДГ – 7 г/га + Борей, СК – 0,1 л/га	-
3	Виял Траст, ВСК – 0,5 л/т + Табу, ВСК – 0,7 л/т	Балерина, СЭ – 0,4 л/га + Магnum, ВДГ – 7 г/га + Борей, СК – 0,1 л/га	+ 1,0 кг/т
4	Виял Траст, ВСК – 0,5 л/т + Табу, ВСК – 0,7 л/т	Балерина, СЭ – 0,4 л/га + Магnum, ВДГ – 7 г/га + Борей, СК – 0,1 л/га	+ 1,5 кг/т
5	Виял Траст, ВСК – 0,5 л/т + Табу ВСК – 0,7 л/т	Балерина, СЭ – 0,4 л/га + Магnum, ВДГ – 7 г/га + Борей, СК – 0,1 л/га	+ 2,0 кг/т

Контролем служили варианты 1 (без применения пестицидов) и 2 (с применением протравителя семян). Обработку семян яровой пшеницы проводили непосредственно перед посевом. В варианте 1 (контроль) семена обрабатывали водой. Закладку опыта и наблюдения проводили в соответствии с методическими указаниями Государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур, статистическую обработку данных – по Доспехову [7]. Учет урожая сплошной, поделочный комбайном Сампо – 130. Урожайные данные приводили к стандартной 14 %-ной влажности. Содержание сырой клейковины и белка в зерне определяли по ГОСТу Р 54478-2011 и ГОСТу 10846-91 соответственно.

Погодные условия вегетации за годы исследования различались по влагообеспеченности. Засушливые условия были характерны для 2018 и 2019 г., при этом осадков за май-июль выпадало 109 и 124 мм соответственно, а среднемесячная температура воздуха была на 2,7-6,5⁰С выше среднегодовых значений. В 2020 г. по температурному режиму для развития культуры сложились комфортные условия, с достаточным количеством влаги (май-июль 226 мм), в связи с этим растения сформировали мощную вегетативную массу.

Результаты и их обсуждения. Климатические условия оказывают большое влияние на эффективность применяемых удобрений. Водный режим почвы, во многом зависящий от количества выпавших осадков, в значительной мере обуславливает действие удобрений, следовательно, является одним из важнейших факторов, влияющих на урожайность. Как отмечалось, за вегетационный период 2020 г. выпало достаточно большое количество осадков, в результате чего урожайность сформировалась в 1,1-1,3 раза выше предыдущих лет. В этих условиях во всех вариантах с использованием моноаммонийфосфата получили высо-

кую продуктивность – 6,11-6,59 т/га, что больше на 8,0-16,4 % контроля 1 и на 6,1-14,4 % контроля 2. В засушливых условиях 2019 г. отмечена минимальная продуктивность культуры (табл. 2).

2. Влияние моноаммонийфосфата на урожайность яровой мягкой пшеницы сорта Маэстро

№ варианта	Урожайность, т/га			
	2018 г.	2019 г.	2020 г.	средняя
1	4,97	3,90	5,66	4,84
2	5,16	3,97	5,76	4,96
3	5,53	4,75	6,24	5,51
4	5,79	4,99	6,59	5,79
5	5,29	4,53	6,11	5,31
НСР ₀₅	0,11	0,31	0,18	

Наибольшая продуктивность достигнута при использовании удобрения моноаммонийфосфата в дозе 1,0 и 1,5 кг/т. Во всех вариантах опыта отмечена прибавка урожая 0,12-0,95 т/га, или 2,5-19,6 % в сравнении с контролем 1.

Установлено, что определяющим фактором в формировании урожайности являлись густота продуктивного стеблестоя, масса зерна с колоса и масса 1000 зерен. Согласно полученным данным, предпосевная обработка семян удобрением моноаммонийфосфат повлияла на кустистость и густоту продуктивного стеблестоя, увеличив их относительно контрольных значений более, чем на 7,8-10,1, или 10,0-25,1 % соответственно, наибольшее значение отмечено в варианте 3 (табл. 3).

3. Структура урожая яровой мягкой пшеницы сорт Маэстро (в среднем за 2018-2020 г.)

№ варианта	Число продуктивных стеблей на 1 м ²	Коэффициент продуктивного кущения	Длина колоса, см	Число зерен в колосе	Масса зерна с 1 колоса	Масса 1000 зерен
					г	
1	410	1,29	8,1	37,5	1,25	36,3
2	404	1,28	8,6	38,0	1,28	36,0
3	513	1,42	8,9	39,1	1,44	39,5
4	487	1,40	9,0	38,6	1,55	40,8
5	451	1,39	8,9	39,7	1,40	38,4
НСР ₀₅	49,2		0,35	1,2	0,14	0,56

Применение различных доз моноаммонийфосфата способствовало улучшению элементов структуры урожая, что является важным фактором увеличения продуктивности колоса и повышения урожайности. Во всех вариантах с обработкой семян удобрением наблюдалось увеличение длины колоса на 9,9-11,0 %, массы зерна с колоса на 12,0-24,0, массы 1000 зерен на 5,8-12,4 %, относительно контроля 1. Данные показатели имели превышение по отношению к контролю 2: по длине колоса на 3,5-4,7 %, массе зерна с колоса на 9,4-21,1 и массе 1000 зерен на 6,7-13,3 %. Число зерен в колосе относительно контроля без протравителя и контроля с пестицидами увеличивалось незначительно: на 2,9-5,9 и 1,6-4,5 % соответственно. Наибольшие длина колоса, масса зерна с колоса, масса 1000 зерен отмечены в варианте с обработкой удобрением в дозе 1,5 кг/т.

В среднем за годы исследований содержание белка в зерне по вариантам опыта находилось в пределах 12,5-13,9 %, сырой клейковины – 23,6-26,2 % (табл. 4).

Следует отметить, что с увеличением продуктивности произошло некоторое уменьшение содержания в зерне протеина и клейковины по вариантам опыта. В

частности, в среднем в вариантах с моноаммонийфосфатом белок и клейковина сформировались ниже контроля 2 на 0,9-1,4 и 0,7-2,6% соответственно. Наименьшее снижение качественных показателей наблюдалось в варианте с использованием моноаммонийфосфата в дозе 1,0 кг/т. В 2018 г. содержание белка в зерне и клейковины в вариантах с обработкой удобрением было наибольшим за три года исследований – на 0,5-1,1 и 0,5-1,9 % соответственно.

4. Влияние моноаммонийфосфата на содержание массовой доли белка и клейковины в зерне

№ варианта	Содержание белка в зерне, %				Содержание клейковины в зерне, %			
	2018	2019	2020	среднее	2018	2019	2020	среднее
	г.	г.	г.		г.	г.	г.	
1	13,7	14,6	13,5	13,9	25,7	26,3	25,5	25,8
2	13,6	14,3	13,7	13,9	26,0	26,6	25,9	26,2
3	13,4	12,7	12,9	13,0	26,1	25,6	24,9	25,5
4	13,0	12,5	12,4	12,6	25,1	24,4	23,4	24,3
5	13,3	12,0	12,2	12,5	25,2	22,4	23,3	23,6

Расчет экономической эффективности в опыте по применению моноаммонийфосфата на яровой мягкой пшенице показал рентабельность производства продукции (табл. 5).

5. Экономическая эффективность применения удобрения моноаммонийфосфата на яровой мягкой пшенице сорта Маэстро, тыс. /га (в среднем за 2018-2020 г.)

№ варианта	Себестоимость продукции	Затраты	Выручка	Условно чистый доход	Рентабельность, %
1	5,73	27,75	58,08	30,33	109
2	5,87	29,14	59,52	30,38	104
3	5,29	29,16	66,12	36,97	127
4	5,04	29,16	69,48	40,32	138
5	5,49	29,17	63,72	34,55	118

Установлено, что условно чистый доход от применения удобрений был на 13,7-32,7 % больше контрольного значения 2. Уровень рентабельности от использования МАР выше на 9,0-29,0 % контроля 1 и на 14,0-34,0 % контроля 2. Наиболее экономически выгодным и оптимальным для исследуемой культуры на лесной темно-серой почве был вариант с использованием моноаммонийфосфата в дозе 1,5 кг/т, который способствует увеличению продуктивности на 0,83-0,95 т/га относительно контрольных вариантов.

Заключение. В результате проведенных исследований установлено эффективное воздействие водорастворимого удобрения моноаммонийфосфат на продуктивность яровой мягкой пшеницы на темно-серой лесной почве. Использование различных доз удобрения спо-

собствовало получению урожая яровой пшеницы в среднем за три года 5,31-5,79 т/га, что на 7,1-16,7 % больше варианта с пестицидом. Выявлено, что моноаммонийфосфат содействовал увеличению длины колоса на 3,5-4,7 %, массы зерна с колоса на 9,4-21,1, массы 1000 зерен на 6,7-13,3 %, относительно контроля 2. Условно чистый доход от применения удобрений МАР был больше контрольного значения 2 на 13,7-32,7 %, уровень рентабельности на 14,0-34,0 %. Наилучшие экономические показатели отмечены в варианте с дозой внесения МАР 1,5 т/га.

Литература

1. Алабушев А. В. Экспортные поставки и современное состояние рынка зерна пшеницы в России и мире // Достижения науки и техники АПК. – 2019. – Т. 33. – № 2. – С. 68-70.
2. Алферов А. А., Завалин А. А., Кожемяков А. П., Чернова Л. С. Влияние удобрения и ризоагрина на урожайность и качество зерна яровой пшеницы, потоки азота в системе удобрение–почва–растение // Достижения науки и техники АПК. – 2019. – Т. 33. – № 9. – С. 10-15.
3. Афанасьев Р. А., Иванчик В. А. Урожайность и качество зерна яровой пшеницы в условиях Нечерноземья при внесении минеральных удобрений // Плодородие. – 2019. – № 6. – С. 11-13.
4. Барковская Т. А., Гладышева О. В. Влияние различных доз моноаммонийфосфата на ростовые процессы яровой пшеницы // Плодородие. – 2022. – № 3. – С. 20-23.
5. Барковская Т. А., Гладышева О. В., Кокорева В. Г. Влияние минеральных удобрений на урожайность сортов яровой пшеницы в условиях Центрального Нечерноземья // Аграрная наука Евро-Северо-Востока. – 2022. – Т. 23 – № 2. – С. 239-247.
6. Байбеков Р. Ф., Кирпичников Н. А., Бижан С. П., Абрамов А. А. Агроэкономическая эффективность фосфорных удобрений при возделывании культур полевого севооборота в зависимости от фосфатного уровня и кислотности дерново-подзолистого почвы // Земледелие. – 2019. – № 6. – С. 9-11.
7. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта. – М.: Колос, 1985. – 351 с.
8. Лапушкин В. С., Муравьева О. А., Лапушкина А. А., Волкова М. А. Влияние обеспеченности почвы подвижным фосфором на эффективность азотных удобрений и формирование элементов структуры урожая яровой пшеницы // Плодородие. – 2022. – № 3. – С. 6-12.
9. Лыскова И. В. Влияние минеральных удобрений на плодородие дерново-подзолистого почвы, урожайность и качество зерновых культур // Аграрная наука Евро-Северо-Востока. – 2017. – Т. 61. – № 6. – С. 35-40.
10. Милащенко Н. З., Шкуркин С. И., Чернова Л. С., Трушкин С. В. Агрохимические и агротехнические требования к системам зональных технологий производства продовольственного зерна пшеницы // Плодородие. – 2022. – № 4. – С. 3-5.
11. Петрова Л. И., Митрофанов Ю. И., Первушина Н. К., Лапушкина В. Н. Влияние удобрений и погодных условий на формирование урожая яровой пшеницы на осушаемых землях // Земледелие. – 2020. – № 4. – С. 12-15.
12. Сычев В. Г., Шафран С. А., Виноградова С. Б. Плодородие почв России и пути его регулирования // Агрохимия. – 2020. – № 6. – С. 3-13.
13. Сычев В. Г., Шафран С. А., Ильющенко И. В. Применение минеральных удобрений и их эффективность в различных зонах России // Плодородие. – 2022. – № 3. – С. 3-6.
14. Шамин А. Е., Заикин В. П., Лисина А. Ю. Производство зерна в России: достижения, существующие и возможные проблемы // Вестник НГИЭИ. – 2022. – № 3. – С. 110-121.

EFFICIENCY OF USE OF MONOAMMONIUM PHOSPHATE FERTILIZER ON SPRING WHEAT CROPS

T. A. Barkovskaya¹, O. V. Gladysheva¹,

¹The Institute of Seed Production and Agrotechnology – a branch of the «Federal State Budget Scientific Institution Federal Scientific Agroengineering Center VIM» (ISA – branch of FSBIU VIM), 390502, Russia, Ryazanskaya obl., s. Podvyez'ye, ul. Parkovaya, 1

The data characterizing the effectiveness of the use of water-soluble fertilizer monoammonium phosphate on crops of spring soft wheat of the Maestro variety in the conditions of the Ryazan region are given. As a result of studies conducted on dark gray forest soil in 2018-2020, a positive effect of monoammonium phosphate fertilizer on the productivity of the studied crop was established. The use of various doses of fertilizer contributed to an average wheat yield of 5.31-5.79 t/ha, which is 7.1-16.7% more than the variant with the pesticide. It was revealed that monoammonium phosphate contributed to an increase in the length of the ear by 3.5-4.7%, the mass of grain from the ear by 9.4-21.1%, the mass of 1000 grains by 6.7-13.3%, relative to control 2. Conditionally net income in all variants with the use of various doses of MAP fertilizer was 13.7-32.7% more than the control value 2, the level of profitability was 14.0-34.0%. The most cost-effective and optimal option for spring wheat is the use of monoammonium phosphate fertilizer with an application dose of 1.5 kg/t, which increases productivity by 0.83–0.95 t/ha, relative to control options.

Keywords: spring wheat, fertilizer, productivity, crop structure, product quality, profitability.