
ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ СОВМЕСТНОГО ПРИМЕНЕНИЯ АЗОТНЫХ УДОБРЕНИЙ И ХИМИЧЕСКИХ СРЕДСТВ ЗАЩИТЫ РАСТЕНИЙ В ПОСЕВАХ ПИВОВАРЕННОГО ЯЧМЕНЯ

Н.И. Хаирова¹, Г.И. Ваулина², Р.Р. Гурина¹

¹Департамент техносферной безопасности
Российский университет дружбы народов
ул. Микулухо-Маклая, 8/2, Москва, Россия, 117198

²Всероссийский НИИ агрохимии имени Д.Н. Прянишникова
ул. Прянишникова, 31а, Москва, Россия, 127550

В работе приведены данные по влиянию комплексного применения азотных удобрений и химических средств защиты растений на урожай зерна пивоваренного ячменя. Обоснована экономическая эффективность производства зерна ярового ячменя. В 2009—2011 гг. исследования выяснено, что интегрированная система защиты растений с внесением азотных удобрений в дозе 135 кг/га наиболее эффективна и позволила получить дополнительно 21,1 ц/га с наибольшей рентабельностью 17,7%.

Ключевые слова: яровой ячмень, удобрения, химические средства защиты растений.

Удобрения являются одним из основных факторов интенсификации производства. В условиях рыночных отношений экономическая эффективность применения удобрений и химических средств защиты растений является значимой категорией. Ее существенный характер сводится к наличию полезного эффекта — превышению дополнительного дохода от их использования над производственными издержками [1].

Качество зерна ярового ячменя зависит как от сорта, так и от научно-обоснованной системы применения минеральных удобрений, химических мелиорантов, пестицидов и других средств химизации. Проведение подобных опытов весьма актуально в настоящее время, поскольку позволяет оптимизировать блок химизации и свести на нет ничем не оправданные высокие нагрузки средствами химизации гектара пашни в интенсивном земледелии и исключить не нужные обработки препаратами, что важно с экономической точки зрения [2].

Исследования проводили в течение 2009—2011 гг. в полевых и лабораторных условиях. Полевые опыты закладывали на полях Центральной опытной станции Всероссийского научно-исследовательского института агрохимии имени Д.Н. Прянишникова ЦОС ВНИИА, расположенной в Домодедовском районе Московской области, на базе длительного многофакторного стационарного опыта СИ-11 (ответственный исполнитель д.с.-х.н. Г.И. Ваулина) в шестипольном севообороте.

Опыт трехфакторный (4×4×2). В факторе А изучались четыре дозы азота на фоне P₆₀K₁₂₀ в дозах 0 (N0), 45 (N1), 90 (N2), 135 (N3) кг/га. Из минеральных удобрений в опыте использовали аммиачную селитру, двойной суперфосфат и хлористый калий.

В факторе В изучались четыре системы защиты растений: без защиты (В0), минимальная защита (применение протравителя семян, гербицидов) (В1), интегрированная система защиты растений по экономическим порогам вредоносности (применение протравителя, гербицидов, фунгицидов в фазу кушения и в фазу колошения-цветения) (В2), стандартная система защиты растений (применение протравителя, гербицидов и фунгицида в фазу кушения), разработанная и рекомендованная на ЦОС ВНИИА) (В3).

В качестве протравителя семян применялся препарат Байтан универсал в норме 2 кг/т.

По фактору В1 в качестве гербицида применялся Диален (1,2 л/га) + Лонтрел (0,3 л/га) в период кушения растений. В варианте В2 на фоне этого же гербицида в конце кушения применяли фунгицид Тилт (0,5 л/га), а в период колошения—цветения проводили обработку препаратом Рекс (0,5 л/га). В варианте В3 на фоне гербицида использовали фунгицид Тилт (0,5 л/га) в фазу кушения.

В факторе С две системы промежуточной культуры — горчицы белой (сидеральной тестовой культуры на остатки пестицидов в почве); после уборки озимой пшеницы делянки каждой повторности делятся пополам, на одной половине высеваются сидераты (С1), другая остается без сидератов (С0).

Почва опытного участка дерново-подзолистая тяжелосуглинистая. Агрохимическая характеристика почвы опытного участка на начало 3-й ротации севооборота (2009 г.) (слой почвы 0—20 см): гумус (по Тюрину) — 1,90—2,08%; P_2O_5 подв. (по Кирсанову) — 13,4 мг/100 г почвы; K_2O подв. (по Кирсанову) — 12,0 мг/100 г почвы; рНКС1 — 5,6; Нг — 1,8 мг-экв/100 г почвы; S — 14 мг-экв/100 г почвы; V — 88,7%; плотность почвы — 1,35 г/см³.

В опыте использовали яровой ячмень сорта Эльф селекции НИИ ЦРНЗ (включен в Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию в 2014 г.). Агротехника возделывания общепринятая в Центральном районе Нечерноземной зоны РФ. Повторность в опыте трехкратная. Размер делянки: общий 168 м² (6 м × 28 м), учетной 54 м² (2,25 м × 24 м).

Для статистической оценки результатов опытов использовали метод дисперсионного анализа [3]. Расчет экономической эффективности проводили по методике, разработанной в Тимирязевской академии по ценам 2014 г. [4].

Экспериментальные данные показали, что в вариантах без применения средств защиты растений на фосфорно-калийном фоне урожайность ярового ячменя в среднем за три года составила 29,4 ц/га. Внесение азота в дозах 45, 90 и 135 кг/га позволило получить дополнительно 6,8, 10,7 и 13,2 ц/га соответственно.

Протравливание семян и обработка посева гербицидами по блоку В1 не приводило к достоверному росту урожайности в среднем за три года. Достоверная прибавка урожая была получена при использовании интегрированной системы защиты растений и позволила получить дополнительно 9,2—18,9 ц/га (табл. 1).

Нами были проведены исследования комплексного применения минеральных удобрений и химических средств защиты растений в посевах ярового ячменя с разной технологией за период 2009—2011 гг. Результаты оценки по экономическим показателям представлены в табл. 2.

Таблица 1

Влияние условий минерального питания и средств защиты растений на урожайность ярового ячменя (в среднем за 2009–2011 гг.), ц/га

Система защиты, В	Дозы азотного удобрения, А								Средние В
	N0		N1		N2		N3		
	Урожай	Прибавка	Урожай	Прибавка	Урожай	Прибавка	Урожай	Прибавка	
В0	29,4	—	36,2	6,8	40,1	10,7	42,6	13,2	37,1
В1	30,6	—	36,9	6,3	42,1	11,5	45,6	15,0	38,8
В2	31,6	—	40,8	9,2	45,1	13,5	50,5	18,9	42,0
В3	30,3	—	40,0	9,7	43,7	13,4	47,9	17,6	40,5
Средние А	30,5		38,5		42,7		46,7		
	НСР05А = 2,8								НСР05В = 4,2
НСР05 I = 5,6 b2a2-b2a1 = 45,1—40,8 и т.д.									
НСР05 II = 5,8 b2a2-b3a1 = 45,1—40,0 и т.д.									

Таблица 2

Экономическая эффективность применения азотных удобрений и ХСЗР в посевах ярового ячменя (на площадь 100 га)

Вариант	Показатели								
	Урожайность, ц/га	Прибавка урожая, ц/га	Дополнительные производственные затраты — всего, руб.	Дополнительные затраты на прибавку урожая на 1 ц	Затраты труда, чел.-дн.	Производственная (проектная) себестоимость 1 ц, руб.	Планируемая цена реализации 1 ц, руб.	Чистый доход с 1 ц, руб.	Рентабельность 1 ц, %
Без системы защита									
N ₀	29,4	0	0	0	159	836,78	810,00	-26,78	-3,2
N ₄₅	36,2	6,8	207 588,84	305,28	179	736,94	810,00	73,06	9,9
N ₉₀	40,1	10,7	395 292,32	369,43	192	712,07	810,00	97,93	13,8
N ₁₃₅	42,6	13,2	562 822,56	426,38	200	709,61	810,00	100,39	14,1
Минимальная система защита									
N ₀	30,6	1,2	240 606,41	2 005,05	166	882,59	810,00	-72,59	-8,2
N ₄₅	36,9	7,5	444 030,38	592,04	185	787,03	810,00	22,97	2,9
N ₉₀	42,1	12,7	643 194,11	506,45	201	737,13	810,00	72,87	9,9
N ₁₃₅	45,6	16,2	812 978,37	501,84	212	717,78	810,00	92,22	12,8
Интегрированная система защиты									
N ₀	31,6	2,2	399 375,73	1 815,34	172	904,90	810,00	-94,90	-10,5
N ₄₅	40,8	11,4	628 850,73	551,62	199	757,10	810,00	52,90	7,0
N ₉₀	45,1	15,7	820 277,09	522,47	213	727,36	810,00	82,64	11,4
N ₁₃₅	50,5	21,1	1 015 211,79	481,14	229	688,18	810,00	121,82	17,7
Стандартная система защиты									
N ₀	30,3	0,9	339 590,30	3 733,23	168	924,00	810,00	-114,00	-12,3
N ₄₅	40,0	10,6	574 282,84	541,78	197	758,60	810,00	51,40	6,8
N ₉₀	43,7	14,3	756 440,52	528,98	209	736,06	810,00	73,94	10,0
N ₁₃₅	47,9	18,5	943 514,97	510,01	222	710,57	810,00	99,43	14,0

Расчет экономической эффективности комплексного использования удобрений и ХСЗР в посевах ячменя в годы исследования, показал (табл. 2), что при применении различных систем защиты растений (минимальной, интегрированной, стандартной) без внесения азотных удобрений не эффективно. Внесение азота в дозах 45 и 90 кг/га в вариантах без защиты растений увеличивало дополнительные производственные затраты с 201 558,84 до 395 292,32 руб. Рентабельность по этим вариантам составила 9,9% и 13,8% соответственно. Тогда как в варианте без внесения азотных удобрений рентабельность была отрицательной и составила соответственно минус 3,2%.

Сравнение экономических показателей эффективности различных систем защиты растений по этим вариантам (N45 и N90) показало, что рентабельность по блокам защиты В1, В2 и В3 на данных вариантах снижалась до 2,9—7,0% при внесении азота в дозе 45 кг/га и до 9,9—11,4% при внесении азота в дозе 90 кг/га.

Наибольшая прибавка урожая была получена при использовании интегрированной системы защиты растений в варианте с внесением азотных удобрений в дозе 135 кг/га д.в. и позволило получить дополнительно 21,1 ц/га. Рентабельность на 1 ц по этому варианту составила 17,7%.

Таким образом, в годы исследования с экономической точки зрения интегрированная система защиты растений с внесением азотных удобрений в дозе 135 кг/га была наиболее эффективна, так как осуществлялась в соответствии с экономическими порогами вредоносности сорняков и вредителей и позволила получить дополнительно 21,1 ц/га с наибольшей рентабельностью 17,7%.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Ильясова Н.И., Ваулина Г.И. Экономическая эффективность комплексного использования удобрений и ХСЗР в посевах ячменя // Инновационные процессы в АПК: Сб. науч. тр. М.: РУДН, 2009. С. 30—33.
- [2] Ильясова Н.И., Ваулина Г.И., Тимофеев О.В. Влияние уровня азотного питания и средств защиты растений на фитосанитарное состояние и урожайность ярового ячменя // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия «Агрономия и животноводство». М.: РУДН, 2007. № 4. С. 45—50.
- [3] Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). 5-е изд., доп. и перераб. М.: Агропромиздат, 1985.
- [4] Методические указания: Составление технологических карт в растениеводстве / Сост. И.П. Моисеенко, М.П. Тушканов, С.Н. Плетцов. М., 2005.

ECONOMIC EVALUATION OF COMBINED APPLICATION OF NITROGEN FERTILIZERS AND CROP PROTECTION CHEMICALS IN CROP MALTING BARLEY

N.I. Hairova¹, G.I. Vaulina², R.R. Gurina¹

¹Department of technosphere safety
Peoples' Friendship University of Russia
Miklukho-Maklaya str., 6, Moscow, Russia, 117198

²Pryanishnikov Research Institute of Fertilizers
and Agricultural Soil Science
Pryanishnikova str., 31a, Moscow, Russia, 127550

The paper presents data on the effect of combined application of nitrogen fertilizers and chemical plant protection products on the grain harvest of malting barley. Sound economic efficiency of grain of spring barley. In 2009—2011 research found that an integrated system of plant protection with the introduction of nitrogen fertilizer dose of 135 kg/ha is most effective and will provide additional 21.1 q/ha with the greatest return of 17.7%.

REFERENCES

- [1] Ilyasova N.I., Vaulina G.I. Economic efficiency of the integrated use of fertilizers and plant protection chemicals in crops of barley. *Innovative processes in the agricultural sector: Coll. scientific. tr.* M.: People's Friendship University of Russia, 2009. P. 30—33.
- [2] Ilyasova N.I., Vaulina G.I., Timofeev O.V. Influence of level of nitrogen nutrition and plant protection products on the phytosanitary state and yield of spring barley. *Bulletin of Peoples' Friendship University of Russia. Series «Agronomy and animal industries».* M.: People's Friendship University of Russia, 2007. N 4. P. 45—50.
- [3] Dospheov B.A. Methods of field experience (with the fundamentals of statistical processing of the results of research). 5th ed., ext and rev. M: Agropromizdat, 1985.
- [4] Guidelines: Drafting technological maps in crop / Comp. I.P. Moiseenko, M.P. Tushkanov, S.N. Plettsov. M., 2005.