

УДК 633.5; 631.8

ВЛИЯНИЕ УДОБРЕНИЙ НА УРОЖАЙНОСТЬ ОЗИМОГО ЯЧМЕНЯ

EFFECT OF FERTILIZERS ON PRODUCTIVITY OF WINTER BARLEY

Д. А. ИСАЕВА, докторант

Азербайджанский государственный аграрный университет

D. A. ISAEVA, competitor for a doctors thesis

Azerbaijan state agrarian university

В статье даны результаты исследований влияния навоза и минеральных удобрений на урожайность и качество озимого ячменя в Гянджа-Казахской зоне Азербайджана. Установлено, что для получения высокого, качественного урожая озимого ячменя и восстановления плодородия почвы в данной зоне рекомендуется использовать удобрение в норме навоз 10 т/га + $N_{90}P_{90}K_{60}$ кг/га.

Ключевые слова: озимый ячмень, навоз, минеральные удобрения, урожайность, зерно, солома, белок, общий азот, фосфор, калий.

The results of research works conducted on determination of manure and mineral fertilizers action on productivity and quality of winter barley in Ganja-Kazakh region of Azerbaijan. It is defined that for getting high and qualitative barley yield and restoration of soil fertility in this region it is recommended to use fertilizers at norm manure 10 t/he + $N_{90}P_{90}K_{90}$ kg/he.

Key words: winter barley, manure, mineral fertilizers, productivity, grain, straw, albumen, general nitrogen, phosphorus, potassium.

Ячмень — один из широко используемых зерновых культур, мировая площадь посевов которого составляет около 77 млн га. Удельный вес озимого ячменя составляет около 30% всей площади культуры, высеваемого на земном шаре. В Российской Федерации озимый ячмень занимает площадь 1 млн га. В структуре посевных площадей Краснодарского края он занимает от 5,2 до 7,4% в группе зерновых и зернобобовых культур [5].

В Азербайджане в 2015 г. общая площадь посевов озимого и ярового ячменя составила 360991 га, общее производство зерна — 1063925 т, средняя урожайность — 29,5 ц/га, в Гянджа-Казахской зоне соответственно 31447 га, 96615 т и 30,7 ц/га [7].

Данная культура — одна из ведущих в мире. Народно-хозяйственное значение зерна ячменя очень велико. Оно используется в животноводстве для откорма крупного рогатого скота, что способствует повышению его резистентности в период стойлового содержания, а также считается особо ценным при откорме свиней. Ячмень использует-

ся для производства крупы, муки, пива, кофейных напитков. Из водных вытяжек изготавливают медицинские препараты, косметические средства, а также специальные растворы для кожевенной и текстильной промышленности [2].

В современной земледелии значительная часть урожая формируется за счет мобилизации почвенного плодородия без компенсации выносимых с урожаем элементов питания. Резкое сокращение применения органических и минеральных удобрений в пашне в последнее время нередко приводит к ухудшению многих свойств почвы, уменьшению плодородия и снижению продуктивности сельскохозяйственных культур. Проведение научно-исследовательских работ по сохранению и эффективному использованию плодородия почв имеет актуальное значение [1].

Длительные наблюдения за состоянием почвенного покрова, выполненные в различных почвенно-климатических зонах Азербайджана, а также за рубежом, позволили установить, что в процессе сельскохозяйственного использования почв их важнейшие агрохимические показатели ухудшаются. Снижается содержание гумуса и изменяется его качество, уменьшаются запасы валовых форм питательных веществ, трансформируются реакции почвенного раствора и биологическая активность почв [3].

Современная система земледелия предполагает использование оптимальных технологий возделывания сельскохозяйственных культур, включающих комплексное рациональное применение минеральных и органических удобрений и средств защиты растений, которые являются основой расширенного воспроизводства плодородия пахотных земель и создания устойчивых урожаев высокого качества [4].

Оптимальные дозы удобрений — важнейшее условие эффективного программирования урожаев с обязательным учетом полного удовлетворения потребности растений в элементах питания, а также способствующих сохранению, повышению плодородия почвы и охране окружающей среды от загрязнения [6].

Применение удобрений — один из важнейших элементов в технологии возделывания озимого ячменя, обеспечивающий повышение урожайнос-

ти и качества зерна. Правильное определение доз внесения удобрений — главное условие их успешного использования. В связи с этим мы поставили задачу определить влияние возрастающих доз минеральных удобрений на урожайность озимого ячменя на фоне навоза в Гянджа-Казахской зоне Азербайджана.

Атмосферные осадки в годы проводимых опытов составляли до 168—186,8 мм, средняя температура воздуха 14,7—15,1 °С.

Исследования проведены в 2012—2014 гг. на Центральной экспериментальной базе Азербайджанского НИИ хлопководства, расположенного в западной зоне Азербайджана. Почва опытного участка карбонатная, давно орошаемая, серо-коричневая (каштановая), легкосуглинистая. Содержание питательных элементов уменьшается сверху вниз в метровом горизонте. Согласно принятой градации в республике, агрохимический анализ показывает, что эти почвы мало обеспечены питательными элементами и нуждаются в применении органических и минеральных удобрений. Содержание валового гумуса (по Тюрину) в слое 0—30 и 60—100 см, 2,15—0,81%, валового азота и фосфора (по К. Е. Гинзбургу) и калия (по Смит) соответственно составляет 0,14—0,06%; 0,13—0,05 и 2,35—1,51%, поглощенного аммиака (по Коневу) 18,8—5,8 мг/кг, нитратного азота (по Грандваль-Ляжу) 10,5—2,68 мг/кг, подвижного фосфора (по Мачигину) 16,3—5,1 мг/кг, обменного калия (по Протасову) 265,5—108,3 мг/кг, pH водной суспензии 7,8—8,3 (в потенциометре).

Агротехника выращивания озимого ячменя сорта «Карабаг-22» традиционная для зоны. Общая площадь делянки 56 м², учетная 50,4 м², повторность 4-кратная, расположение делянок — рендомизированное. Ежегодно навоз, фосфор и калий вносили осенью под вспашку, азотные удобрения применяли ранней весной 2 раза в качестве подкормки. Опыт закладывали по методическим указаниям (М.: ВИУА, 1975) способом гребневого посева при норме 140 кг/га. В качестве минеральных удобрений использовали: азотно-аммиачную селитру, фосфорно-простой суперфосфат, калийно-сульфат калий.

В среднем за годы исследований сбор зерна в контроле составил 28,5 ц/га (табл. 1). В варианте хозяйственных ($N_{60}P_0K_0$) урожайность зерна 31,9 ц/га, прибавка 3,4 ц/га или 12%. Совместное применение навоза и минеральных удобрений существенно влияли на урожайность озимого ячменя. Прибавка от их применения достигла по сравнению с неудобренным вариантом 8,6—21,7 ц/га или 30,2—76,1%, самой низкой (8,6 ц/га) она была в варианте навоз 10 т/га + $N_{30}P_{30}K_0$, окупаемость 1 кг NPK 4,41 кг зерна. В случае внесения навоза 10 т/га + $N_{60}P_{60}K_{30}$ урожайность зерна достигла 41 ц/га, прибавка 12,5 ц/га, или 44%, окупаемость 1 кг NPK 4,4 кг зерна, в варианте навоз 10 т/га + $N_{90}P_{90}K_{60}$ соответственно 50,2 ц/га, прибавка 21,7 ц/га, или 76,1% и окупаемость зерна 5,8 кг. При дальнейшем повышении доз минеральных удобрений с навозом ($N_{120}P_{120}K_{90}$) сбор зерна увеличился незначительно 45,3 ц/га, прибавка соста-

1. Влияние удобрений на урожайность и качественные показатели озимого ячменя (2012—2014 гг.)

Вариант	Урожай зерна, ц/га	Прибавка		Сбор соломы, ц/га	Содер- жание белка, %	Содержание % на абсолютно сухое вещество					
		ц/га	%			в зерне			в соломе		
						N	P ₂ P ₅	K ₂ O	N	P ₂ P ₅	K ₂ O
Без удобрений (контроль)	28,5	—	—	51,8	10,4	1,83	0,64	0,39	0,53	0,26	1,28
Хоз.й.(N ₆₀ P ₀ K ₀)	31,9	3,4	12,0	58,7	10,6	1,86	0,66	0,43	0,57	0,27	1,28
Навоз 10 т/га +N ₃₀ P ₃₀ K ₀	37,1	8,6	30,2	70,1	11,1	1,90	0,69	0,50	0,66	0,29	1,33
Навоз 10 т/га +N ₆₀ P ₆₀ K ₃₀	41,0	12,5	44,0	75,9	11,3	1,93	0,70	0,58	0,69	0,33	1,37
Навоз 10 т/га +N ₉₀ P ₉₀ K ₆₀	50,2	21,7	76,1	91,1	12,2	2,06	0,75	0,74	0,74	0,37	1,49
Навоз 10 т/га + N ₁₂₀ P ₁₂₀ K ₉₀	45,3	16,8	59,0	85,9	11,7	2,00	0,72	0,71	0,72	0,35	1,43

2. Влияние удобрений на вынос питательных элементов урожаем озимого ячменя и коэффициенты их использования из удобрений

Вариант	Вынос питательных веществ, кг/га						Коэффициенты использования, %		
	зерно			солома			N	P ₂ O ₅	K ₂ O
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O			
Без удобрений (контроль)	49,0	17,0	10,1	26,7	13,6	63,5	—	—	—
Хоз. (N ₆₀ P ₀ K ₀)	57,0	19,7	12,4	31,9	15,7	70,7	22,0	—	—
Навоз 10 т/га + N ₃₀ P ₃₀ K ₀	68,2	23,8	17,0	45,1	19,9	89,5	47,0	23,8	55,0
Навоз 10 т/га + N ₆₀ P ₆₀ K ₃₀	77,0	27,3	21,7	51,3	24,5	99,8	48,0	25,0	53,2
Навоз 10 т/га + N ₉₀ P ₉₀ K ₆₀	96,8	34,8	31,0	64,1	32,5	129,1	61,0	32,0	72,0
Навоз 10 т/га + N ₁₂₀ P ₁₂₀ K ₉₀	85,5	30,7	26,4	60,1	29,6	119,3	50,0	20,5	48,1

вила 16,8 ц/га (59%), окупаемость 1 кг NPK — 3,6 кг зерна. Следует отметить, что в случае улучшения минерального питания увеличивается доля зерна в общем урожае биомассы. Математическая обработка полученных данных показала их достоверность: $P=1,03-2,11\%$; $E=0,61-0,82$ ц/га. Таким образом, результаты опытов свидетельствуют о весьма высокой эффективности использования органо-минеральных удобрений под озимый ячмень.

Условия питания существенно влияли на химический состав зерна и соломы. При повышении доз минеральных удобрений на фоне навоза содержание белка в зерне возрастало на 0,7—1,8% (в контроле 10,4%), сбор соломы был 18,3—39,3 ц/га (в контроле 51,8 ц/га).

Концентрация общего азота, фосфора и калия в зерне без удобрений в варианте составила 1,83%; 0,64 и 0,39%, при внесении навоза 10 т/га + $N_{30}P_{30}K_0$, увеличилась до 1,9%; 0,69 и 0,5%. Наиболее высокое содержание общего азота, фосфора и калия было в варианте навоз 10 т/га + $N_{90}P_{90}K_{60}$ — 2,06%; 0,75; 0,74%.

Содержание валового азота в соломе в контроле составляло 0,53%, фосфора 0,26%, калия 1,28%. При совместном применении навоза и минеральных удобрений эти показатели достигали, соответственно 0,66—0,74%; 0,29—0,37 и 1,33—1,49%. Азот и фосфор в основном накапливались в зерне, калий в соломе.

Общий вынос питательных веществ из почвы зависит от урожайности зерна и соломы озимого ячменя (табл. 2). Например, в случае применения навоза 10 т/га + $N_{90}P_{90}K_{60}$ он достиг по азоту 160,9 кг/га, по фосфору 67,3 кг/га, по калию 160,1 кг/га, тогда как в контроле величина этого показателя была равна соответственно 75,7; 30,6 и 73,6 кг/га.

Коэффициенты использования питательных веществ из удобрений изменялись в широких интервалах в зависимости от доз и соотношений минеральных элементов. Самая низкая величина этого показателя наблюдалась в варианте навоз 10 т/га + $N_{30}P_{30}K_0$ азота 47%, фосфора 23,8%, калия 55%, а самая высокая в случае применения навоза 10 т/га + $N_{90}P_{90}K_{60}$, где коэффициент использования азота составлял 61%, фосфора 32%, калия 72%. С увеличением дозы минеральных удобрений на фоне навоза до $N_{120}P_{120}K_{90}$ он снижался до 50; 20,5 и 48,1% соответственно.

Таким образом, на основании проведенных исследований можно сделать вывод, что для получения высокого и качественного урожая зерна озимого ячменя на серо-коричневых (каштановых) орошаемых почвах Гянджа-Казахской зоны оптимальная доза минеральных удобрений на фоне навоза применима в количестве 10 т/га + $N_{90}P_{90}K_{60}$.

● ЛИТЕРАТУРА

1. Завалин А. А. Биологический азот в земледелии России // Ресурсоберегающее земледелие на рубеже XXI века: Сб. мат. III Междунар. науч.-практ. конф. М.: 2009. — С. 87—91.
2. Пакуль В. Н. Технологические приемы интенсификации возделывания озимой ржи и ярового ячменя в лесостепи Кузнецкой котловины. // Дис.... д. с.-х. наук. Камерово, 2009. — 361 с.
3. Сычев В. Г. Основные ресурсы урожайности сельскохозяйственных культур и их взаимосвязь // М.: ЦИНАО, 2003. — 228 с.
4. Тамазина Е. С. Эколого-агрохимическая оценка разных методов определения доз удобрений под озимую пшеницу на черноземе выщелоченной лесостепи ЦЧР. // Дисс. к. с.-х. наук. Воронеж, 2007. — 171 с.
5. Трубилин И. Т. Агроэкологический мониторинг в земледелии Краснодарского края. // Сб. науч. труд. Краснодар: Агропромполиграфист, 2002. — Вып. 2. — С. 31—32.
6. Шатилов И. С., Чудновский А. Ф. Агрофизические, агрометеорологические и агротехнические основы программирования урожая. // Л.: Гидрометеоиздат, 1980. — 320 с.
7. Http: WWW.STAT.GOV.AZ

e-mail: azhas@rambler.ru