

ВЛИЯНИЕ ПРЕДШЕСТВЕННИКОВ И МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ НА УРОЖАЙНОСТЬ ЯРОВОГО ЯЧМЕНЯ

Евдокимова Маргарита Александровна, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры «Общее земледелие, растениеводство, агрохимия и защита растений» ФГБОУ ВПО «Марийский государственный университет»
4240000, Республика Марий Эл г. Йошкар-Ола, пл. Ленина, д. 1; тел. 89877246289,
e-mail: myrar@mail.ru

Ключевые слова: ячмень, урожайность, предшественник, озимая тритикале, картофель, минеральные удобрения, окупаемость удобрений.

В статье изложены результаты исследований продуктивности ярового ячменя на малогумусной дерново-подзолистой легкосуглинистой почве, возделываемого по двум предшественникам с применением основного минерального удобрения в виде различных сочетаний основных элементов питания растений (азота, фосфора и калия).

Введение

Ячмень является одной из важнейших зерновых культур [1, 2]. Сравнительный анализ фактической урожайности данной культуры в хозяйствах Республики Марий Эл (1,5-2,0 т/га) с потенциальными возможностями сортов и почвенно-климатическими условиями (4,5-6,0 т/га) показывает, что они используются далеко не полностью [3]. В настоящее время приемы возделывания ярового ячменя большей частью не обеспечивают получение желаемого урожая вследствие нарушения технологий [4, 5]. Актуальной проблемой является выбор предшественника и разработка системы удобрения ячменя, которая позволит получить высокий урожай зерна ячменя. Качество предшественника определяется степенью и характером его влияния на последующую культуру, которое зависит от биологических особенностей предшественника и осуществляется через почву [6]. Предшественники, после которых принято размещать ячмень, в широком диапазоне различаются по влиянию на водно-физические, агрохимические и биологические свойства почвы [7]. Минеральное питание является одним из основных регулируемых факторов, используемых для целенаправленного управления ростом и развитием сельскохозяйственных культур с целью создания высокого урожая хорошего качества [8, 9, 10].

В этой связи целью наших исследований являлось установление лучшего пред-

шественника для ярового ячменя и изучение влияния минеральных удобрений на урожайность ячменя. Для достижения поставленной цели необходимо было решить следующие задачи: выявить влияние предшественников и минеральных удобрений на продуктивность растений ячменя; определить окупаемость минеральных удобрений при производстве зерна ячменя.

Объекты и методы исследований

Объект исследования – ячмень сорта Гонар. Исследования проводили в течение 2012-2014 гг. методами полевого опыта на территории ЗАО «Марийское» Республики Марий Эл и лабораторных исследований в агрохимической лаборатории кафедры общего земледелия, растениеводства, агрохимии и защиты растений МарГУ. Почвенный покров опытного участка представлен малогумусной дерново-подзолистой легкосуглинистой почвой на покровной глине, подстилаемой на глубине 180-190 см древнеаллювиальным песком, характеризующимся повышенным содержанием подвижных форм фосфора и обменного калия, близкой нейтральной реакцией почвенного раствора. Полевые опыты закладывали по схеме двухфакторного опыта методом расщепленных делянок и сопровождали сопутствующими наблюдениями, учетами и анализами в соответствии с методикой и техникой постановки полевых (по Б.А. Доспехову [11]) опытов. Фактор А – предшественники ячменя: 1 – озимая три-

Таблица 1
Урожайность ячменя в зависимости от предшественника, т/га

Предшественник	Год			Среднее за 3 года
	2012 г	2013 г	2014 г	
Озимая тритикале	2,40	2,70	2,60	2,57
Картофель	2,80	3,47	2,92	3,06
НСР ₀₅	0,09	0,17	0,21	

тикале, 2 – картофель; фактор В – дозы минеральных удобрений: 1 – без удобрений, 2 – N₆₀P₆₀, 3 – N₆₀K₆₀, 4 – P₆₀K₆₀, 5 – N₆₀P₆₀K₆₀. Согласно системе удобрения в севообороте при возделывании озимой тритикале под предпосевную культивацию вносили N₆₅P₇₀K₆₀ на программируемую урожайность 3 т/га, а под картофель – 40 т навоза под зяблевую вспашку и под предпосевную культивацию N₈₅P₅₀K₅₀ на урожайность 30 т/га. Фенологические наблюдения осуществляли по Методике государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур [12]. Агротехнические показатели плодородия почвы определяли методами, рекомендованными ЦИНАО для зоны. Статистическую обработку урожайных данных делали методом дисперсионного анализа по методике Доспехова (1985) с применением пакета программ прикладной статистики «Disman» ИВЦ МарГУ.

Результаты исследований

Урожайность сельскохозяйственных культур выступает основным интегрирующим показателем, характеризующим плодородие почвы и эффективность агротехнических приемов.

Согласно таблицам 1-3 урожайность ячменя в годы исследований зависела от агро-

метеорологических условий вегетационного периода и изучаемых факторов. Поэтому она изменялась в 2012 г. от 2,20 до 2,95 т/га, в 2013 г. от 2,43 до 3,86 т/га, а в 2014 г. от 2,36 до 3,25 т/га. Следовательно, в целом по опыту наиболее урожайным являлся 2013 г.

Размещение ярового ячменя по картофелю во все годы исследований было более продуктивным, чем размещение по озимой тритикале. Соответственно годам прибавка урожая зерна составила 0,40; 0,77 и 0,32 т/га.

Анализ данных табл. 2 позволил установить, что на урожайность ярового ячменя положительно влияло использование минеральных удобрений в различных сочетаниях основных элементов питания растений азота, фосфора и калия. Применение минеральных удобрений способствовало улучшению корневого питания и, как следствие, получению прибавки урожайности ячменя. Уровень прибавок был различным по годам исследования. В 2012 году прибавки колебались от 0,19 до 0,40 т/га, необходимо отметить, что применение фосфорно-калийных удобрений не позволило получить достоверной прибавки. В 2013 году прибавки были выше – от 0,17 до 0,74 т/га и наблюдались на всех вариантах. В 2014 году уровень прибавок несколько снизился и составил от 0,14 до 0,54 т/га, так же как в 2012 г применение фосфорно-калийных удобрений не способствовало достоверному увеличению урожайности. В среднем за 3 года исследований применение минеральных удобрений позволило получить дополнительно от 0,27 до 0,56 т/га.

Таблица 2
Урожайность ячменя в зависимости от условий минерального питания, т/га

Дозы удобрения	Год						Средняя за 3 года	
	2012 г	+/-	2013 г	+/-	2014 г	+/-		+/-
Без удобрений	2,40	–	2,70	–	2,55	–	2,55	–
N ₆₀ P ₆₀	2,69	0,29	3,24	0,54	2,85	0,30	2,93	0,38
N ₆₀ K ₆₀	2,59	0,19	3,17	0,47	2,69	0,14	2,82	0,27
P ₆₀ K ₆₀	2,52	0,12	2,87	0,17	2,60	0,05	2,66	0,11
N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	2,80	0,40	3,44	0,74	3,09	0,54	3,11	0,56
НСР ₀₅	0,14		0,17		0,14			

Таблица 3

Урожайность ячменя в зависимости от предшественников и минеральных удобрений,

т/га

Доза удобрения	Год							
	2012 г		2013 г		2014 г		средняя за 3 года	
	предшественник							
	1	2	1	2	1	2	1	2
Без удобрений	2,20	2,60	2,43	2,96	2,36	2,74	2,33	2,77
$N_{60}P_{60}$	2,54	2,84	2,83	3,65	2,74	2,98	2,70	3,16
$N_{60}K_{60}$	2,34	2,84	2,74	3,60	2,54	2,84	2,54	3,09
$P_{60}K_{60}$	2,26	2,79	2,48	3,26	2,41	2,78	2,38	2,94
$N_{60}P_{60}K_{60}$	2,65	2,95	3,01	3,86	2,93	3,25	2,86	3,35
HCP_{05} (предш.)	0,20		0,38		0,54			
HCP_{05} (удобр.)	0,19		0,23		0,24			

Примечание: 1 – предшественник озимая тритикале

2 – предшественник картофель

В годы исследований наблюдалась такая закономерность: на вариантах, где в сочетании с другими удобрениями применяли азотное, прибавки были больше, чем на вариантах без него. Использование фосфорно-калийных удобрений не всегда давало увеличение урожайности, а применение их совместно с азотным удобрением позволило получить максимальные прибавки, которые соответственно годам составили 0,40; 0,74 и 0,54 т/га. Совместное применение только азотного и фосфорного удобрений снизило прибавки до 0,29 т/га в 2012 г., 0,54 т/га в 2013 г и 0,30 т/га в 2014 г, а использование только азотного и калийного снизило прибавки до 0,19; 0,47 и 0,14 т/га соответственно годам исследования.

Следовательно, наиболее продуктивным было применение $N_{60}P_{60}K_{60}$ под предпосевную культивацию, что позволило получить урожайность ячменя на уровне 3 т/га.

Согласно табл. 3 эффективность применения минеральных удобрений в зависимости от предшественника была разной по годам исследования. На фоне размещения ярового ячменя по озимой тритикале его отзывчивость на минеральные удобрения была выше в 2012 г. при применении $N_{60}P_{60}$ и $N_{60}P_{60}K_{60}$, в 2013 г. она была выше на всех вариантах при размещении после картофеля, в то же время в 2014 году наблюдалась про-

тивоположная картина. В годы исследования наибольшая урожайность, которая составила 3,35 т/га, наблюдалась при выращивании ярового ячменя после картофеля и использовании полного минерального удобрения в дозе $N_{60}P_{60}K_{60}$.

Показателем эффективности использования минеральных удобрений при возделывании культур является оплата 1 кг минеральных удобрений прибавкой урожая зерна. В целом нами получена средняя окупаемость применяемых минеральных удобрений. Результаты расчетов представлены в таблице 4. Растения ячменя были более отзывчивы на внесение азотного удобрения, меньше на фосфорное и еще меньше на калийное удобрение. Внесение 1 кг д.в. азотного удобрения позволило получить 6,8-8,0 кг зерна. В зависимости от предшественника это на 2,5-2,7 кг больше, чем получено от 1 кг д.в. фосфорного удобрения и на 3,6-5,3 кг больше, чем от калийного удобрения.

При размещении ярового ячменя после озимой тритикале растения эффективнее отзывались на азотное и фосфорное удобрение, чем при размещении по картофелю.

Таким образом, на дерново-подзолистой почве наилучшим предшественником для ярового ячменя был картофель, а применение комплекса полного минерального удобрения $N_{60}P_{60}K_{60}$ позволило получить 3,35

Окупаемость минеральных удобрений (в среднем за 2012-2014 гг.)

Предшественник	Прибавка от удобрений, т/га				Прибавка зерна на 1 кг удобрения, кг			
	N ₆₀	P ₆₀	K ₆₀	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	N ₆₀	P ₆₀	K ₆₀	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀
Озимая тритикале	0,48	0,32	0,16	0,51	8,0	5,3	2,7	2,9
Картофель	0,41	0,26	0,19	0,58	6,8	4,3	3,1	3,2

т/га зерна, при окупаемости 1 кг удобрений 3,2 кг зерна.

Выводы

1. Путем подбора предшественника и определенных сочетаний удобрений можно значительно повысить эффективность удобрений, увеличить производство продукции земледелия

2. При возделывании ярового ячменя на малогумусной дерново-подзолистой легкосуглинистой почве с повышенным содержанием фосфора и калия наиболее продуктивно размещение посевов ячменя после картофеля.

3. Внесение полного минерального удобрения N₆₀P₆₀K₆₀ под предпосевную культивацию на малогумусной дерново-подзолистой легкосуглинистой почве с повышенным содержанием фосфора и калия позволило получить урожайность ярового ячменя на уровне 3 т/га, при окупаемости 1 кг удобрений 3,2 кг зерна.

Библиографический список

1. Гордеев, А.В. Российское зерно – стратегический товар XXI века / А.В. Гордеев, В.А. Бутковский, А.И. Алтухов. – М.: ДеЛи принт, 2007. – 472 с.

2. Влияние основной обработки почвы, удобрений и средств защиты растений на агрофизические свойства, водный режим почвы и урожайность ячменя [Электронный ресурс] / С.И. Спичков, В.Н. Фомин, М.М. Нафиков, А.А. Замайдинов // Современные проблемы науки и образования. – 2014. – № 1. – Режим доступа: <http://www.science-education.ru/115-12072>

3. Евдокимова, М.А. Сортовые особенности азотного питания ячменя в условиях востока Нечерноземной зоны: автореф. дис. ... канд. сельскохозяйственных наук: 06.01.09, 06.01.04 / М.А. Евдокимова. – Йошкар-Ола, 2005. – 23 с.

4. Коданев, И.М. Агротехнические при-

емы повышения качества зерна / И.М. Коданев. – Горький, 1981. – 46 с.

5. Кирюшин, В.И. Состояние и перспективы освоения агротехнологий / В.И. Кирюшин, А.Л. Иванов // Нива Татарстана. – 2006. – № 5-6. – С. 24-27.

6. Новиков, В.М. Влияние гороха и гречихи на плодородие почвы и продуктивность звена севооборота при различной основной обработке почвы / В.М. Новиков // Зернобобовые и крупяные культуры. – 2012. – № 2. – С. 72-76.

7. Нафиков, М.М. Урожайность ячменя в зависимости от предшественников и фона питания в Закамье [Электронный ресурс] / М.М. Нафиков, А.А. Замайдинов // Современные проблемы науки и образования. – 2012. – № 6. – Режим доступа: <http://www.science-education.ru/106-7830>

8. Ивойлов, А.В. Влияние удобрений на урожайность и качество зерна ячменя в зоне неустойчивого увлажнения / А.В. Ивойлов, В.И. Копылов, М.Н. Бессонова // Агрохимия. – 2002. – №4. – С. 23-31.

9. Ивойлов, А.В. Реакция сортов ячменя на внесение минеральных удобрений в зоне неустойчивого увлажнения / А.В. Ивойлов, В.И. Копылов, О.Н. Самойлова // Агрохимия. – 2003. – № 9. – С. 30-41.

10. Расширенное воспроизводство плодородия почв в интенсивном земледелии Нечерноземья / под общ. ред. Н.З. Милащенко. – М.: ВИУА, 1993. – 864 с.

11. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б.А. Доспехов. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.

12. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. Вып. 2. Зерновые, крупяные, зерно-бобовые, кукуруза и кормовые культуры / под общ. ред. М. А. Федина. М., 1989. – 194 с.