

The state of study of comparative productivity of new and traditionally grown winter crops in the region is considered in the article. The highest yields of of grain were formed by soft wheat Kyzyl Biday, Zhemchuzhina Povolzh'ya, Arap, Farabi and rye Saratovskaya 7. Among the new crops that ceded its positions to traditional crops are Merey and Aidyn and hard wheat Satti 14.

УДК 631.8; 633.1

ВЛИЯНИЕ БИОПРЕПАРАТА АЗОРИЗИН НА УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО ЗЕРНА ЯЧМЕНЯ НА РАЗНЫХ ФОНАХ МИНЕРАЛЬНОГО ПИТАНИЯ В УСЛОВИЯХ РЕСПУБЛИКИ МАРИЙ ЭЛ

Габдуллин В.Р., кандидат сельскохозяйственных наук

Гараева Л.А., Овечкин А.В.

ФГБУ «Станция агрохимической службы «Марийская»,

e-mail: agrohim12_1@mail.ru

Ключевые слова: ячмень, азоризин, урожайность зерна, минеральные удобрения, питание растений, качество зерна и соломы.

Представлены данные исследований по изучению влияния биопрепарата Азоризин на урожайность и качество ячменя на разных фонах минерального питания, в среднем за 2015-2017 годы. Показано, что биопрепарат улучшает минеральное питание растений, повышает урожайность зерна и содержание в нем сырого белка. За счет использования биопрепарата возрастает окупаемость минеральных удобрений прибавкой урожая зерна, увеличивается количество азота, фосфора и калия в зерне и соломе ячменя.

Ячмень – одна из основных зернофуражных культур Республики Марий Эл, занимающая 24 % площадей в структуре зерновых культур, урожайность которой во многом зависит от условий минерального питания растений и метеорологических условий в период его вегетации [3,4,7].

На дерново-слабоподзолистых среднесуглинистых малогумусных почвах Республики Марий Эл основным лимитирующим фактором является азот. В последние годы произошло снижение объёмов применения минерального азота, что ставит необходимость поиска новых дополнительных источников азотного питания. Одним из них может стать азот биологический, фиксированный на корнях сельскохозяйственных растений ассоциативным микроорганизмами. Открытие

явления ассоциативной азотофиксации, обосновавшего возможность искусственного обогащения ризосферы не бобовых растений отселективными штаммами бактерий, способных к активному связыванию молекулярного азота, дало возможность вводить их в ризосферу растений в результате инокуляции семян или корней [1,2,5,6].

Одним из биопрепаратов, созданных на основе ассоциативной азотофиксации является Азоризин, эффективность которого изучалась нами на ячмене.

Исследования по изучению влияния биопрепарата Азоризин на урожайность и качество зерна ячменя сорта «Зазерский-85» проводились на дерново-слабоподзолистой среднесуглинистой почве Марийского аграрного колледжа-филиала ГОУ ВПО «Марийский Государственный Университет». Пахотный слой почвы характеризовался высоким содержанием подвижного фосфора 243 мг/кг (по Кирсанову) и обменного калия 176 мг/кг (по Кирсанову), низким содержанием гумуса 2 % (по Тюрину) и нейтральной реакцией почвенного раствора 6,1. Эффективность биопрепарата изучали на трех фонах минерального питания:

1. Контроль.
2. $P_{60}K_{60}$.
3. $N_{30}P_{60}K_{60}$.

Минеральные удобрения вносили под предпосевную культивацию почвы вручную вразброс, согласно схеме опыта. Инокуляцию семян ячменя проводили в день посева вручную под навесом из расчета 600 г. препарата на гектарную норму семян. Агротехника возделывания ячменя – общепринятая для условий республики. Общая площадь делянки – 108 м², учетной – 80 м², расположение вариантов систематическое, повторность трехкратная. В течение вегетационного периода проводились фенологические наблюдения и отбирались образцы растений для определения динамики нарастания биомассы и её химического состава. Перед уборкой урожая брали образцы растений для определения элементов структуры урожая и показателей качества основной и побочной продукции. Уборку урожая проводили в фазу полной спелости зерна ячменя комбайном «Вектор 410» поделяночно прямым комбайнированием. Урожайность зерна приведена к 100 % чистоте и стандартной влажности. Отбор образцов растений и почвы проводили по стандартной методике, агрохимические анализы осуществляли в аккредитованной лаборатории. Статистическую обработку урожайных данных проводили по Б.А. Доспехову.

Установлено, что эффективность биопрепарата и минеральных удобрений во многом определялась погодными условиями вегетационного периода. Так, наиболее высокая урожайность зерна ячменя была

получена в 2017 году при ГТК = 1,1. От внесения азотных удобрений прибавка составила в среднем за 3 года 0,61-0,64 т/га. Инокуляция семян биопрепаратом Азоризин также способствовала значительному увеличению урожайности зерна в пределах 0,26-0,39 т/га (таблица 1).

Таблица 1 – Урожайность зерна ячменя, т/га

Вариант	Урожайность зерна, т/га				Прибавка, т/га		
	2015	2016	2017	Среднее за 3 года	к фону без удоб-рений	от био-препа-рата	от азота удобре-ний
1. Контроль	1,45	1,50	1,45	1,47	-	-	-
2. Азоризин	1,86	1,86	1,85	1,86	0,39	0,39	-
3. P ₆₀ K ₆₀	1,62	1,58	1,96	1,72	0,25	-	-
4. P ₆₀ K ₆₀ + Азоризин	2,00	1,92	2,10	2,01	0,54	0,29	-
5. N ₃₀ P ₆₀ K ₆₀	2,33	2,15	2,60	2,36	0,89	-	0,64
6. N ₃₀ P ₆₀ K ₆₀ + Азоризин	2,68	2,52	2,66	2,62	1,15	0,26	0,61
НСР ₀₅	0,12	0,10	0,12	0,11			

Окупаемость минеральных удобрений наименьшей была на варианте P₆₀K₆₀, так как урожайность зерна на данном варианте была невысокой. На фоне полного минерального удобрения дополнительный сбор зерна от инокуляции семян Азоризином составил 1,15 т/га.

Внесение под ячмень минеральных удобрений положительно сказалось на улучшении минерального питания, о чём свидетельствуют данные концентрации НРК в основные фазы развития растений (таблица 2). При этом наиболее высокие показатели были в варианте N₃₀P₆₀K₆₀.

Таблица 2 – Содержание азота, фосфора и калия в растениях ячменя, % на абсолютно сухое вещество (среднее за 3 года)

Вариант	Кушение			Трубкавание			Колошение		
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
1. Контроль	2,43	0,66	3,18	1,63	0,50	2,50	0,96	0,41	1,52
2. Азоризин	2,57	0,67	3,28	1,78	0,50	2,51	1,01	0,41	1,58
3. P ₆₀ K ₆₀	2,44	0,66	3,27	1,63	0,55	2,63	0,99	0,44	1,74
4. P ₆₀ K ₆₀ + Азоризин	2,60	0,67	3,29	1,77	0,58	2,66	1,09	0,44	1,75
5. N ₃₀ P ₆₀ K ₆₀	2,65	0,65	3,20	1,78	0,59	2,72	1,14	0,45	1,79
6. N ₃₀ P ₆₀ K ₆₀ + Азоризин	2,72	0,69	3,23	1,81	0,59	2,72	1,22	0,44	1,80

Биопрепарат Азоризин не влиял существенно на содержание фосфора и калия, в биомассе ячменя по фазам вегетации, но увеличивал содержание в растениях азота, свидетельствующее об улучшении азотного питания ячменя. При этом улучшение азотного питания за счёт бактериализации семян отмечается с фазы кушения.

Азоризин не оказывал существенного влияния на концентрацию фосфора и калия в зерне и соломе, но способствовал увеличению концентрации азота в основной и побочной продукции. Увеличение содержания азота от биопрепарата Азоризин составило в зерне 0,12-0,34 % и в соломе до 0,14 %. Улучшение азотного питания ячменя положительно отразилось на накоплении в зерне сырого белка. Максимальное содержание белка в зерне 11,1 % достигнуто в варианте с инокуляцией семян азоризином и применением $N_{30}P_{60}K_{60}$. Наибольшая концентрация азота, фосфора и калия в зерне и соломе ячменя отмечалась в вариантах с использованием минеральных удобрений в дозе $N_{30}P_{60}K_{60}$ и посева инокулированными семенами (таблица 3).

Таблица 3 – Содержание элементов питания в зерне и соломе ячменя, % на абсолютно сухое вещество (среднее за 3 года)

Вариант	Зерно				Солома		
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	Белок, %	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
1. Контроль	1,56	0,58	0,62	9,1	0,58	0,30	1,05
2. Азоризин	1,68	0,59	0,63	9,8	0,59	0,30	1,08
3. P ₆₀ K ₆₀	1,55	0,62	0,75	9,0	0,62	0,34	1,12
4. P ₆₀ K ₆₀ + Азоризин	1,68	0,62	0,78	9,8	0,64	0,34	1,15
5. N ₃₀ P ₆₀ K ₆₀	1,78	0,63	0,80	10,4	0,70	0,36	1,15
6. N ₃₀ P ₆₀ K ₆₀ + Азоризин	1,90	0,65	0,82	11,1	0,72	0,36	1,17

Результаты анализа структуры урожая показали, что внесение P₆₀K₆₀ не оказало существенного влияния на длину стебля, колоса, количество зерен в колосе, но несколько увеличивало массу 1000 зерен. Дополнительное внесение N₃₀ на фоне P₆₀K₆₀ способствовало увеличению показателей элементов структуры урожая. Инокуляция семян ячменя азоризином во все годы исследований и на всех фонах минерального питания увеличивала длину стебля и колоса, количество зерен в колосе и массу 1000 семян. При этом изучаемые факторы не оказали какого-либо влияния на продуктивную кустистость растений ячменя. Максимальная длина стебля, колоса, количество зерен в колосе и масса 1000 зерен отмечаются в варианте N₃₀P₆₀K₆₀ + Азоризин, что в конечном итоге обеспечило получение более высокого урожая зерна (таблица 4).

Таблица 4 – Структура урожая ячменя (среднее за 3 года)

Вариант	Кустистость		Длина стебля, см	Длина колоса, см	Кол-во зёрен в колосе, шт.	Масса 1000 семян, г
	общая	продуктивная				
1. Контроль	2,7	2,5	51,8	7,1	29,7	49,5
2. Азоризин	2,8	2,6	52,7	7,4	29,9	49,6
3. P ₆₀ K ₆₀	2,7	2,6	53,2	7,2	30,0	51,1
4. P ₆₀ K ₆₀ + Азоризин	2,9	2,7	55,4	7,6	30,5	51,6
5. N ₃₀ P ₆₀ K ₆₀	3,0	2,7	57,2	7,7	31,7	52,6
6. N ₃₀ P ₆₀ K ₆₀ + Азоризин	3,0	2,7	58,0	8,3	32,4	52,8

Таким образом, инокуляция семян биопрепаратом азоризин улучшала азотное питание растений и увеличивала урожайность и качество зерна ячменя. Наиболее высокой эффективностью была на фоне полной дозы минеральных удобрений. Биопрепарат способствовал увеличению содержания сырого белка в зерне и росту окупаемости минеральных удобрений прибавкой урожая зерна.

Библиографический список:

1. Завалин, А.А., Биопрепараты, удобрения и урожай. М.: Издательство ВНИИА. – 2005. – 302 с.
2. Завалин, А.А., Алметов Н.С. Применение биопрепаратов и биологический азот в земледелии Нечерноземья. М.: Издательство ВНИИА. – 2009. – 152 с.
3. Жученко, А.А. Ресурсный потенциал производства зерна в России (теория и практика).- М.: ООО «Издательство Агрорус».– 2004. – 1110 с.
4. Михеев, В.Г. Химизация земледелия и природная среда. – М.: Агрехимиздат. – 1990. – 287с.
5. Новые технологии производства и применения биопрепаратов комплексного действия. / Под ред. А.А. Завалина, А.П. Кожемякова.- СПб: ХИМИЗДАТ. – 2010. – 64 с.
6. Петров, В.Б. Микробиологические препараты – базовый элемент современных интенсивных агротехнологий растениеводства/ В.Б. Петров, В.К. Чеботарь // Достижения науки и техники АПК. – 2011. – №8. – С.11-15.
7. Романенко, Г.А., Тютюнников А.И., Сычев В.Г. Удобрения: значение, эффективность применения. М.: РАСХН.– 1998-378 с.

**INFLUENCE OF THE AZORIZINE BIOPREPARATION ON THE
YIELD AND QUALITY OF BARLEY GRAIN ON DIFFERENT
BACKGROUNDS OF MINERAL NUTRITION IN THE CONDI-
TIONS OF THE REPUBLIC OF MARI EL**

Gabdullin V.R., candidate of agricultural sciences,
Garayeva LA, Ovechkin A.V. FGBU "Station of Agrochemical Service"
Mariyskaya "

Key words: *barley, azorizine, grain yield, mineral fertilizers, plant nutrition, grain and straw quality.*

The data of studies on the study of the influence of the Azorizine biopreparation on the yield and quality of barley on different backgrounds of mineral nutrition are presented, on average for 2015-2017. It is shown that the biopreparation improves the mineral nutrition of plants, increases the yield of grain and the content of raw protein in it. Due to the use of the biopreparation, the recouperment of mineral fertilizers increases the yield of grain, the amount of nitrogen, phosphorus and potassium in grain and straw of barley increases.

УДК 631.452:551.4

**ОПТИМИЗАЦИЯ ЗЕМЕЛЬНЫХ РЕСУРСОВ
В АГРОЛАНДШАФТЕ**

Губарев Д.И., кандидат сельскохозяйственных наук
Медведев И.Ф., доктор сельскохозяйственных наук, профессор
Вайгант А.А., м.н.с., **Несветаев М.Ю.**, магистрант
ФГБНУ «НИИСХ Юго-Востока», e-mail: deneg2@yandex.ru

Ключевые слова: *критерии и индикаторы почвенного плодородия, фашии, модель рельефа, микроклимат.*

Комплексное изучение почвенно-экологических условий позволило выделить 4 фашии. При движении от элювиальной фашии к трансэлювиально-аккумулятивной идет постепенное снижение содержания гумуса и других агрохимических показателей в почве, а далее по мере выполаживания рельефа идет частичная их аккумуляция. Полученная информация о фашиях позволит дифференцировано применять на них сельскохозяйственные технологии для более рационального использования средств интенсификации земледелия.

Основными критериями и индикаторами почвенного плодородия