

ВЛИЯНИЕ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ И БИОПРЕПАРАТОВ ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ В УСЛОВИЯХ ВЕРХНЕВОЛЖЬЯ

Галкина Оксана Владимировна, кандидат биол.наук, старший преподаватель кафедры агрохимии и экологии, ФГБОУ ВО «Ивановская ГСХА», E-mail: galkinaok@yandex.ru

Тарасов Алексей Леонидович, кандидат с.х. наук, доцент кафедры агрохимии и экологии, ФГБОУ ВО «Ивановская ГСХА», E-mail: galkinaok@yandex.ru

Аннотация: Научно-исследовательскую работу по изучению биопрепаратов и минеральных удобрений на посевах озимой пшеницы на дерново - подзолистой среднесуглинистой почве опытного поля Ивановской ГСХА. При обработке семян озимой пшеницы биопрепаратами перед посевом вносились минеральные удобрения. По результатам исследований наблюдался положительный эффект по фазам развития культур, а так же урожайности.

Ключевые слова: озимая пшеница, минеральные удобрения, биопрепараты.

Введение. Использование минеральных удобрений в последнее время уменьшилось в связи со значительным ростом цен на их закупку. По общим данным в сфере земледелия РФ их применяют в среднем 33 кг/д.в. посевов. Повышение эффективности использования растениями элементов питания из минеральных удобрений имеет большое значение для отрасли сельского хозяйства. Одним из путей реализации может быть применение микробных препаратов, обладающих комплексным действием таких как, стимуляция роста, бактерицидные и фунгицидные свойства, а так же фиксация азота и фосфатомобилизирующая активность[1]. Оптимизация азотного питания растений и баланса азота в земледелии является одним из главных условий повышения урожайности сельскохозяйственных культур, улучшения качества урожая, плодородия почв и охраны окружающей среды [2]. Использование биопрепаратов увеличивает урожайность и качество продукции, но и так же обеспечивают вовлечение в агроценоз биологического азота и повышают доступность растениям почвенных запасов фосфора и калия [3].

Цель. Выявить эффективность совместного применения минеральных удобрений и биопрепаратов для инокуляции семян озимой пшеницы.

Материалы и методы. Научно-исследовательская работа по изучению действия различных биопрепаратов на продуктивность озимой пшеницы, выполнялась на дерново - подзолистой среднесуглинистой почве опытной станции Ивановской ГСХА. Схема опыта представляет полный факторный эксперимент, включающий 10 вариантов, где изучены четыре уровня

минерального питания ($N_{0}P_{0}K_{0}$, $P_{60}K_{60}$, $N_{30}P_{60}K_{60}$, $N_{60}P_{60}K_{60}$) и биопрепарат Экстрасол и БисолСан. Минеральные удобрения в форме аммиачной селитры, двойного суперфосфата и хлористого калия вносили под предпосевную культивацию, согласно схеме опыта. Семена озимой пшеницы обрабатывали препаратом Экстрасол и БисолСан с нормой расхода 100 мл на гектарную норму.

Результаты и обсуждение. Исследования проводили на дерново - подзолистой среднесуглинистой почве. В год проведения исследований содержание гумуса составляло - 1,8%, подвижного фосфора 180 мг/кг, калия от 145 мг/кг, pH 5,5. Предшественником был горох. Агротехнология возделывания соответствовала зональной. Посев проводили 10 сентября, уборку - 30 июля. Все фенологические наблюдения представлены в таблице 1.

Таблица 1. Фенологические наблюдения озимая пшеница

Посев	Всходы	Кущение	Выход в трубку	Колошение	Цветение	Фазы спелости		
						Молочная	Восковая	Полное
10.09	22.09	10.04	5.05	28.05	15.06	4.07	15.07	25.07

Всхожесть семян варьировала при использовании биопрепаратов и минеральных удобрений. На контроле, без применения биопрепаратов и удобрений процент полных всходов составил 88%. При применении фосфорно-калийного и полного минерального удобрения без инокуляции семян всхожесть увеличилась от 90 до 95%.

Таблица 2. Всхожесть озимой пшеницы, %

№ п/п	Варианты	Всхожесть, %
1	Контроль	88,0
2	Экстрасол	89,0
3	БисолСан	89,0
4	$P_{60}K_{60}$	90,0
5	$P_{60}K_{60}$ +Экстрасол	92,0
6	$P_{60}K_{60}$ +БисолСан	93,0
7	$N_{30}P_{60}K_{60}$	95,0
8	$N_{30}P_{60}K_{60}$ +Экстрасол.	96,0
9	$N_{30}P_{60}K_{60}$ +БисолСан	96,0
10	$N_{60}P_{60}K_{60}$	94,0
	НСР ₀₅	1,1

При инокуляции семян озимой пшеницы биопрепаратом Экстрасол и БисолСан всхожесть без применения удобрений повысилась на 1 % по сравнению с контролем. На фоне применения фосфорно-калийного и полного минерального удобрения процент всхожести составил 92-96%. Обработка семян биопрепаратами на фоне минеральных удобрений увеличила процент всхожести до 96%.

Максимальная всхожесть семян до 96 % наблюдалась на фоне применения полного сочетания биопрепаратов Экстрасол и БисолСан и полного минерального удобрения (табл.2).

По данным таблицы 3 наблюдается положительная тенденция по линейному росту растений озимой пшеницы от фазы выход в трубку до полной спелости на фоне комплексного применения биопрепаратов с минеральными удобрениями.

Таблица 3. Линейный рост (высота растений, см)

Вариант	Выход в трубку	Колошение	Полной спелости
Контроль	24,8	35,6	51,2
Экстрасол	25,6	38,5	55,4
БисолСан	27,2	40,3	57,3
P ₆₀ K ₆₀	25,2	39,6	56,8
P ₆₀ K ₆₀ +Экстрасол	28,6	43,5	58,9
P ₆₀ K ₆₀ +БисолСан	29,7	44,6	59,8
N ₃₀ P ₆₀ K ₆₀	27,3	42,1	57,5
N ₃₀ P ₆₀ K ₆₀ +Экстрасол	30,5	45,8	60,3
N ₃₀ P ₆₀ K ₆₀ +БисолСан	32,5	48,5	64,8
N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	28,5	44,3	58,9
НСР ₀₅	1,2	1,3	1,6

Таким образом максимальный эффект получен от комплексного применения полного минерального удобрения при инокуляции семян биопрепаратом Бисол Сан , где высота растений достигла от 32,5 см в фазу выход в трубку, 48,5 см в фазу колошения и до 64,8 см в фазу полной спелости. На фоне инокуляции семян озимой пшеницы при комплексном применении полного минерального удобрения данный показатель был незначительно ниже (табл.3).

Урожайность озимой пшеницы без применения удобрений и биопрепаратов составила 27,5 ц/га, а при инокуляции семян озимой пшеницы биопрепаратом Экстрасол и БисолСан урожайность зерна увеличилась на 0,5-0,9 ц/га. На фоне применения РК удобрения наблюдалась положительная тенденция по увеличению урожайности зерна яровой пшеницы до 28,5 ц/га (табл.4).

Таблица 4. Урожайность зерна озимой пшеницы, ц/га

Вариант	Урожайность, ц/га (зерно)	Прибавка от удобрений, ц/га	Прибавка от препарата, ц/га	Общая прибавка, ц/га
Контроль	27,5	-	-	-
Экстрасол	28,0	-	0,5	0,5
БисолСан	28,4	-	0,9	0,9
P ₆₀ K ₆₀	28,5	1,0	-	1,0
P ₆₀ K ₆₀ +Экстрасол	32,5	-	4,0	5,0
P ₆₀ K ₆₀ +БисолСан	33,8	-	5,3	6,3
N ₃₀ P ₆₀ K ₆₀	30,5	3,0	-	3,0
N ₃₀ P ₆₀ K ₆₀ +Экстрасол	35,6	-	5,1	8,1
N ₃₀ P ₆₀ K ₆₀ +БисолСан	37,5	-	7,0	10,0
N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	34,5	7,0	-	7,0
НСР ₀₅	1,3			

При внесении полного минерального удобрения урожайность пшеницы составила от 30,5 (по N₃₀) до 34,5 (по N₆₀) ц/га. При инокуляции семян

биопрепаратом Экстрасол и БисолСан на фоне применения P₆₀K₆₀ продуктивность повысилась от 4,0 до 5,3 ц/га.

Урожайность зерна на фоне обработке семян озимой пшеницы биопрепаратами Экстрасолом и БисолСан в совместном применении с N₃₀P₆₀K₆₀ составила 35,6-37,5 ц/га.

Следовательно, при совместном применении биопрепаратов для инокуляции семян озимой пшеницы с минеральными удобрениями наблюдается положительная тенденция по увеличению урожайности зерна озимой пшеницы на 8,1-10,0 ц/га, что доказано математически.

Таблица 5. Расчет экономической эффективности возделывания озимой пшеницы

Варианты	Урожайность, ц/га	Прибавка, ц/га	Стоимость прибавки, руб	Дополнительные затраты, связанные с прибавкой, руб	Условный чистый доход, руб	Уровень рентабельности, %	Окупаемость затрат, руб
Контроль	27,5	-	-	-	-	-	-
Экстрасол	28,0	0,5	1000	62,5	937,5	15,0	16,0
БисолСан	28,4	0,9	1800	67,5	1732,5	25,6	26,6
P ₆₀ K ₆₀	28,5	1,0	2000	4517	-2517	5,7	0,4
P ₆₀ K ₆₀ +Экстрасол	32,5	5,0	10000	4597,5	5402,5	11,7	2,1
P ₆₀ K ₆₀ +БисолСан	33,8	6,3	12600	4584,5	8015,5	17,4	2,7
N ₃₀ P ₆₀ K ₆₀	30,5	3,0	6000	5761,1	238,9	4,1	1,0
N ₃₀ P ₆₀ K ₆₀ +Экстрасол	35,6	8,1	16200	5832,6	10367,4	17,7	2,7
N ₃₀ P ₆₀ K ₆₀ +БисолСан	37,5	10,0	20000	5828,6	14171,4	24,3	3,4
N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	34,5	7,0	14000	6494,8	7505,2	11,5	2,1

По показателям экономической эффективности наибольший показатель составил в варианте с применением инокуляции семян биопрепаратом Бисолсан, это связано с более низкими затратами, чем при использовании минеральных удобрений. Что касается фона применения минеральных удобрений, то наиболее высокий данный показатель наблюдался в варианте с применением полного минерального удобрения на фоне инокуляции семян биопрепаратом Бисолсан, что связано с более высокой прибавкой урожайности (табл.5).

Заключение. При комплексном применении биопрепаратов для инокуляции семян озимой пшеницы и минеральных удобрений обеспечило положительную прибавку урожайности зерна, линейного роста и всхожести растений. Рентабельность и окупаемость во всех вариантах опыта была положительной.

Библиографический список

1. Завалин А.А. Оптимизация минерального питания и продуктивности растений при использовании биопрепаратов и удобрений./Завалин А.А. //Достижение науки и техники АПК.-2015.-№5.-с.26-28.

2. Муратов М.Р., Гилязов М.Ю. Баланс азота в земледелии Балтасинского муниципального района Республики Татарстан // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2013. - № 4 (30). – с.11.
3. Жученко А.А. Ресурсный потенциал производства зерна в России. М.: ООО «Издательство Агрорус», 2011 - 110 с.

THE INFLUENCE OF MINERAL FERTILIZERS AND BIOLOGICAL PRODUCTS IN THE CULTIVATION OF WINTER WHEAT IN THE CONDITIONS OF THE UPPER VOLGA REGION

Galkina Oksana Vladimirovna, Candidate of Biol.PhD, Senior Lecturer of the Department of Agrochemistry and Ecology, Ivanovo State Agricultural Academy E-mail: galkinaok@yandex.ru Tarasov Alexey Leonidovich, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Department of Agrochemistry and Ecology, Ivanovo State Agricultural Academy E-mail: galkinaok@yandex.ru

Abstract: Research work on the study of biological products and mineral fertilizers on winter wheat crops on sod - podzolic medium loamy soil of the experimental field of the Ivanovo Agricultural Academy. When processing winter wheat seeds with biological preparations, mineral fertilizers were applied before sowing. According to the research results, there was a positive effect on the phases of crop development, as well as yield.

Keywords: winter wheat, mineral fertilizers, biological products.