

## **ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ С БИОПРЕПАРАТАМИ ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ В УСЛОВИЯХ ВЕРХНЕВОЛЖСКОГО РЕГИОНА**

*Галкина Оксана Владимировна, старший преподаватель кафедры агрохимии и землеустройства, ФГБОУ ВО «Ивановская государственная сельскохозяйственная академия имени Д.К. Беляева»*

*E-mail: galkinaok@yandex.ru*

*Тарасов Алексей Леонидович, к.с.-х.н., доцент кафедры агрохимии и землеустройства, ФГБОУ ВО «Ивановская государственная сельскохозяйственная академия имени Д.К. Беляева»*

*E-mail: tarasov-igsha@mail.ru*

**Аннотация:** В данной работе показана положительная динамика применения различных биопрепаратов при возделывании озимой пшеницы на фоне применения минеральных удобрений и их влияние на урожайность, рост и развитие растений.

Опыт закладывали на опытном поле Ивановской ГСХА. Почва дерново-подзолистая среднесуглинистая. Агрохимический анализ почвы опытного участка содержит гумуса в почве 1,9%, подвижного фосфора 190 мг/кг и подвижного калия 180 мг/кг, рН -5,7.

Инокуляцию семян озимой пшеницы биопрепаратами Бисолсан и Экстрасол проводили в день посева. Минеральные удобрения в форме аммиачной селитры, двойного суперфосфата и хлористого калия вносили согласно схеме опыта вносил весной перед посевом, затем проводили культивацию. По результатам исследований было установлено, что совместное применение биопрепаратов и минеральных удобрений позволили получить достоверную прибавку урожайности, а также наблюдалась положительная тенденция по развитию растений озимой пшеницы.

**Ключевые слова:** биопрепараты, инокуляция, минеральные удобрения, озимая пшеница.

**Актуальность.** Применение биопрепаратов для сельхозпроизводителей является положительным приемом при возделывании сельскохозяйственных культур. Использование биопрепаратов не только повышает урожайность сельскохозяйственных культур, но и уменьшают дозы внесения минеральных удобрений, особенно азотные формы, благодаря улучшению азотфиксации [3]. Оптимизированное азотное питание растений и баланса азота в земледелии является одним из главных условий повышения урожайности сельскохозяйственных культур, улучшения качества урожая, плодородия почв и охраны окружающей среды.

До сих пор остаются актуальными исследования механизмов взаимодействия разных типов микроорганизмов и их влияние на обработку семян [2].

Поскольку из-за резкого увеличения цен на минеральные удобрения все больше возрастает интерес сельхозтоваропроизводителей к микробным биопрепаратам, которые, не только повышают урожайность сельскохозяйственных культур, но и обеспечивают улучшение азотного питания растений [1].

**Цель исследования** оценить влияние биопрепаратов и минеральных удобрений на урожайность и качество зерна озимой пшеницы

**Методика проведения.** 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 ( $N_0P_0K_0$ ,  $P_{60}K_{60}$ ,  $N_{30}P_{60}K_{60}$ ,  $N_{60}P_{60}K_{60}$ ) и биопрепарат Экстрасол и Бисолсан.

Минеральные удобрения в форме аммиачной селитры, двойного суперфосфата и хлористого калия вносили под предпосевную культивацию, согласно схеме опыта. Семена яровой пшеницы обрабатывали препаратом Экстрасол и Бисолсан с нормой расхода 100 мл на гектарную норму.

**Таблица 1 – Схема полевого опыта**

Варианты
Контроль
Экстрасол
Бисолсан
$P_{60}K_{60}$
$P_{60}K_{60}$ +Экстрасол
$P_{60}K_{60}$ +Бисолсан
$N_{30}P_{60}K_{60}$
$N_{30}P_{60}K_{60}$ +Экстрасол
$N_{30}P_{60}K_{60}$ +Бисолсан
$N_{60}P_{60}K_{60}$

**Результаты и обсуждения.** Посев проводили 10 сентября, уборку - 25 июля. Все фенологические наблюдения представлены в таблице 2 по всем вариантам опыта.

**Таблица 2 - Фенологические наблюдения озимой пшеницы**

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%.

**Таблица 3 - Динамика всхожести озимой пшеницы, %**

Варианты	Всхожесть, %
Контроль	88,0
Экстрасол	89,0
Бисолсан	89,0
P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	90,0
P <sub>60</sub> K <sub>60</sub> +Экстрасол	92,0
P <sub>60</sub> K <sub>60</sub> +Бисолсан	93,0
N <sub>30</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	95,0
N <sub>30</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub> +Экстрасол	96,0
N <sub>30</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub> +Бисолсан	96,0
N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	94,0
НСР <sub>05</sub>	1,1

При применении фосфорно-калийного и полного минерального удобрения по N<sub>30</sub> и N<sub>60</sub> без инокуляции семян всхожесть увеличилась от 90 до 95%. 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 и полного минерального удобрения. По данным таблицы 4 наблюдается положительная тенденция по линейному росту растений от фазы выход в трубку до созревания на фоне применения биопрепаратов с минеральными удобрениями.

**Таблица 4 – Линейный рост (высота растений, см)**

Варианты	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 <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	25,2	39,6	56,8
P <sub>60</sub> K <sub>60</sub> +Экстрасол	28,6	43,5	58,9
P <sub>60</sub> K <sub>60</sub> +Бисолсан	29,7	44,6	59,8
N <sub>30</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	27,3	42,1	57,5
N <sub>30</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub> +Экстрасол	30,5	45,8	60,3
N <sub>30</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub> +Бисолсан	32,5	48,5	64,8
N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	28,5	44,3	58,9
НСР <sub>05</sub>	1,2	1,3	1,6

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.

**Таблица 5 - Урожайность озимой пшеницы зерна, ц/га**

Варианты	Урожайность, ц/га (зерно)	Прибавка от удобрения, 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 <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	28,5	1,0	-	1,0
P <sub>60</sub> K <sub>60</sub> +Экстрасол	32,5	-	4,0	5,0
P <sub>60</sub> K <sub>60</sub> +Бисолсан	33,8	-	5,3	6,3
N <sub>30</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	30,5	3,0	-	3,0
N <sub>30</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub> +Экстрасол	35,6	-	5,1	8,1
N <sub>30</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub> +Бисолсан	37,5	-	7,0	10,0
N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	34,5	7,0	-	7,0
НСР <sub>05</sub>	1,3			

На фоне применения РК удобрения наблюдалась положительная тенденция по увеличению урожайности зерна яровой пшеницы до 28,5 ц/га.

При внесении полного минерального удобрения урожайность пшеницы составила от 30,5 (по N<sub>30</sub>) до 34,5 (по N<sub>60</sub>) ц/га. При инокуляции семян биопрепаратом Экстрасол и Бисолсан на фоне применения P<sub>60</sub>K<sub>60</sub> продуктивность повысилась от 4,0 до 5,3 ц/га (Таблица 5).

Урожайность зерна на фоне обработке семян Экстрасолом и Бисолсан в совместном применении с N<sub>30</sub>P<sub>60</sub>K<sub>60</sub> составила 35,6-37,5 ц/га.

Следовательно, при совместном применении биопрепаратов с минеральными удобрениями наблюдается положительная тенденция по увеличению урожайности зерна озимой пшеницы, что доказано математически.

**Заключение.** При совместном применении минеральных удобрений и биопрепаратов при инокуляции семян озимой пшеницы наблюдается положительная тенденция по росту и развитию растений озимой пшеницы, а так же получена достоверная прибавка урожайности от 8,1 до 10 ц/га, при этом дозы азота снижены до N<sub>30</sub>.

#### **Библиографический список**

1. Галкина, О.В., Тарасов А.Л. Влияние биопрепаратов на урожайность и питательную ценность зеленой массы в смешанных посевах овса с горохом. Современные наукоемкие технологии. 2017. №2, с.122-126
2. Козлова М.Ю. Урожайность ячменя и многолетних трав в зависимости от применения биопрепаратов и удобрений //Вестник Курганской ГСХА. – 2020. – №. 3 (35), с.422. И.А. 3.Тихонович, Ю.В. Круглов. Биопрепараты в сельском хозяйстве М.,2005, с.45

***Efficiency application of mineral fertilizers with biologics in the cultivation of winter wheat in the conditions of the upper Volga region***

***Galkina O.V., Senior Lecturer***

***Tarasov A.L., PhD in Agricultural Sciences***

*Ivanovo State Agricultural Academy named after D.K. Belyaev  
153012, Russia, Ivanovo, Sovetskayastr., 45*

***Abstract:*** *This paper shows the positive dynamics of the use of various biological products in the cultivation of winter wheat against the background of the use of mineral fertilizers and their impact on the yield growth and development of plants. The experiment was laid on the experimental field of the Ivanovo state agricultural Academy. The soil is sod-podzolic medium loamy. Agrochemical analysis of the soil of the experimental site contains 1.9% humus in the soil, 190 mg/kg mobile phosphorus and 180 mg/kg mobile potassium, pH -5.7. The inoculation of winter wheat seeds by biological products Bisoltan and Extrasol was performed on the day of sowing. Mineral fertilizers in the form of ammonium nitrate, double superphosphate and potassium chloride were applied according to the scheme and applied in the spring before sowing, then cultivation was carried out. According to the research results, it was found that the combined use of biologics and mineral fertilizers allowed to obtain a significant increase in yield, and there was also a positive trend in the development of winter wheat plants.*

***Key words:*** *biologics, inoculation, mineral fertilizers, winter wheat.*