

УДК631.847.2:631.816.11

## ВЛИЯНИЕ ПРЕПОСЕВНОЙ ОБРАБОТКИ СЕМЯН ОВСА И ГОРОХА БИОПРЕПАРАТАМИ И ВНЕСЕНИЯ РАЗНЫХ ДОЗ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ ЗЕЛЕННОЙ МАССЫ

Галкина О.В., Тарасов А.Л.

*Ивановская государственная сельскохозяйственная академия им. Д.К.Беляева*

За 2014-2017гг. изучена эффективность совместного применения инокуляции семян овса и гороха биопрепаратами с минеральными удобрениями, и их влияние на урожайность и качество зеленой массы, а так же на содержание микроорганизмов в почве.

Опыт закладывали на дерново - подзолистой среднесуглинистой почве опытной станции Ивановской ГСХА. При обработке семян биопрепаратами перед посевом вносились минеральные удобрения, в отдельных вариантах использовали биоминеральное удобрение. На фоне совместного применения минеральных удобрений и биопрепаратов наблюдалась положительная тенденция по увеличению урожайности, качества зеленой массы, а так же увеличилось содержание микроорганизмов в почве.

**Ключевые слова:** урожайность, микроорганизмы, минеральные удобрения, биопрепараты, горохо-овсяная смесь, белок, нитраты.

**Введение.** Основным направлением для решения задачи получения высококачественных кормов является высокое содержание протеина. Относительно низкая его концентрация ведет к несбалансированности рационов и их перерасходу. Основными направлениями увеличения производства кормов является расширение посевов зернобобовых культур, а также возделывание смешанных посевов однолетних злаковых с бобовыми культурами [1,с.122]. Кроме того, бобовые культуры обеспечивают азотификацию. Преимущество бобовых по способности к накоплению азота реализуется только в том случае, если в почве обеспечиваются необходимые условия, способствующие образованию клубеньков. Несоблюдение этого требования приводит к тому, что бобовые из накопителей азота становятся его потребителями [2,с.18].

При выращивании овса и гороха в смешанных посевах, важная роль принадлежит использованию совместного применения минеральных удобрений и биопрепаратов. Практическая роль биопрепаратов достаточно велика в последние годы, поскольку из-за резкого увели-

чения цен на минеральные удобрения все больше возрастает интерес сельхозпроизводителей к микробным биопрепаратам, которые, наряду с увеличением урожайности, обеспечивают вовлечение в агроценоз не только биологического азота, но и повышают доступность растениям почвенных запасов фосфора и калия [3, с.58].

**Цель исследования** – изучить влияние совместного применения биопрепаратов при обработке семян с минеральными удобрениями при возделывании горохо-овсяной смеси на зеленый корм.

Так как в условиях Верхневолжского региона недостаточно изучено влияние биопрепаратов на смешанных посевах, то целесообразность данного полевого опыта актуальна.

**Методика.** Полевой опыт по изучению действия различных биопрепаратов, в совместном применении с минеральными удобрениями, при возделывании горохо-овсяной смеси на зеленый корм в течении трех лет выполнялся на дерново - подзолистой среднесуглини-

стой почве опытной станции Ивановской ГСХА.

Схема опыта представляет полный факторный эксперимент, включающий 20 вариантов, где изучены три уровня минерального питания ( $N_{0}P_{0}K_{0}$ ,  $P_{60}K_{60}$ ,  $N_{30}P_{60}K_{60}$ ) и биопрепараты микоризы на горохе, экстрасол на овсе, а также биоминеральное удобрение (табл.1).

Минеральные удобрения в форме аммиачной селитры, двойного суперфос-

фата и хлористого калия вносили под предпосевную культивацию, согласно схеме опыта. Семена овса обрабатывали препаратом экстрасол с нормой расхода 100 мл на гектарную норму. Инокуляцию гороха проводили грибом арбускулярно-вещикулярной микоризы из расчета 400г препарата. Биоминеральное удобрение получали путем смешивания препарата БисолбиФит с минеральными удобрениями, с нормой 40 г на 1 кг удобрения.

Таблица 1

Схема полевого опыта

№ п\п	Варианты
1	Контроль (б\у)
2	$P_{60}K_{60}$
3	$N_{30}P_{60}K_{60}$
4	$P_{60}K_{60}$ + бисолбифит
5	$N_{30}P_{60}K_{60}$ +бисолбифит
6	Овес(экстрасол)+Горох (б\у)
7	$P_{60}K_{60}$ + экстрасол
8	$N_{30}P_{60}K_{60}$ + экстрасол
9	$P_{60}K_{60}$ + бисолбифит + экстрасол
10	$N_{30}P_{60}K_{60}$ +бисолбифит + экстрасол
11	Овес+ Горох (микориза)(б\у)
12	$P_{60}K_{60}$ + микориза
13	$N_{30}P_{60}K_{60}$ + микориза
14	$P_{60}K_{60}$ + бисолбифит + микориза
15	$N_{30}P_{60}K_{60}$ +бисолбифит + микориза
16	Овес (Э)+Горох(М) б\у
17	$P_{60}K_{60}$ + экстрасол + микориза
18	$N_{30}P_{60}K_{60}$ + экстрасол + микориза
19	$P_{60}K_{60}$ + бисолбифит + экстрасол + микориза
20	$N_{30}P_{60}K_{60}$ +бисолбифит + экстрасол + микориза

**Результаты.** По результатам полевого опыта урожайность посева без удобрений составила 18,0 т/га, внесение фосфорно-калийного и полного минерального удобрения обеспечило прибавку урожая 3,2-4,9 т/га, на фоне биоминерального удобрения урожайность составила 24,6 т/га.

При обработке семян овса экстрасолом получена прибавка урожая зеленой массы на 1,8 т/га. На фоне примене-

ния фосфорно-калийного и полного минерального удобрения биопрепарат поднял продуктивность на 4,9 и 6,2 т/га зеленой массы. В вариантах с использованием биоминерального удобрения прибавка соответственно составила 6,8-7,5 т/га.

При инокуляции семян гороха грибом арбускулярно-вещикулярная микориза урожайность без внесения удобрений составила 20,2 т/га. На фоне применения  $N_{0}P_{60}K_{60}$  и  $N_{30}P_{60}K_{60}$  при об-

работке семян гороха микоризой урожайность увеличилась на 5,3-6,0 т/га. Предпосевная обработка гороха в вариантах, где применяли биоминеральное удобрение, увеличило урожайность зеленой массы до 25,9 т/га.

Урожайность зеленой массы при применении фосфорно-калийного мине-

рального удобрения, при обработке обоих компонентов посевов биопрепаратами составила 26 т/га, а на фоне полного минерального удобрения 27,1 т/га. А на всех уровнях биоминерального удобрения – 28,5 и 29,1 т/га (табл.2).

Таблица 2

### Урожайность горохо-овсяной смеси на зеленую массу (средняя за 3 года), т/га

№ п\п	Варианты	Средняя урожайность, т/га
1	Контроль (б\у)	18,0
2	P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	21,2
3	N <sub>30</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	22,9
4	P <sub>60</sub> K <sub>60</sub> + бисолбифит	23,6
5	N <sub>30</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub> +бисолбифит	24,6
6	Овес(экстрасол)+Горох (б\у)	19,8
7	P <sub>60</sub> K <sub>60</sub> + экстрасол	22,9
8	N <sub>30</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub> + экстрасол	24,2
9	P <sub>60</sub> K <sub>60</sub> + бисолбифит + экстрасол	24,8
10	N <sub>30</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub> +бисолбифит + экстрасол	25,5
11	Овес+ Горох (микориза)(б\у)	20,2
12	P <sub>60</sub> K <sub>60</sub> + микориза	23,3
13	N <sub>30</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub> + микориза	24,0
14	P <sub>60</sub> K <sub>60</sub> + бисолбифит + микориза	25,3
15	N <sub>30</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub> +бисолбифит + микориза	25,9
16	Овес (Э)+Горох(М) б\у	21,5
17	P <sub>60</sub> K <sub>60</sub> + экстрасол + микориза	26,0
18	N <sub>30</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub> + экстрасол + микориза	27,1
19	P <sub>60</sub> K <sub>60</sub> + бисолбифит + экстрасол + микориза	28,5
20	N <sub>30</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub> +бисолбифит + экстрасол + микориза	29,8

НСР<sub>05</sub>-0,36 т/га

В вариантах без применения удобрений и биопрепаратов содержание сырого белка составило 11%, при внесении N<sub>0</sub>P<sub>60</sub>K<sub>60</sub> и N<sub>30</sub>P<sub>60</sub>K<sub>60</sub> содержание белка увеличилось на 5,3-5,4%, а на фоне применения биоминерального удобрения повысилось содержание белка на 6,2-7,5%.

При обработке семян овса экстра-соллом содержание белка в зеленой массе составило 13,8%. При внесении фосфор-

но-калийного и полного биоминерального удобрения его содержание увеличилось до 20,2%.

Применение фосфорно-калийного и полного минерального удобрений, при обработке семян гороха микоризой повысило содержание белка в зеленой массе до 18,9%. Предпосевная обработка гороха на всех фонах биоминерального удобрения способствовала увеличению содержания белка до 20,4%.

При заражении обоих компонентов посевов биопрепаратами на фоне применения фосфорно-калийного и полного минерального удобрения, содержание белка составило 18,1-19,3%. Анало-

гичная достоверность получена и на всех уровнях биоминерального удобрения - 20,8-21,4 %, что доказано математически (табл.3).

Таблица 3

## Содержание сырого белка (средняя за 3 года.), в %

Вариант	Уровни минерального питания				
	N <sub>0</sub> P <sub>0</sub> K <sub>0</sub>	N <sub>0</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	N <sub>30</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	N <sub>0</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub> биоминер.	N <sub>30</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub> биоминер.
Овес+горох	11,0	16,3	16,4	17,2	18,5
Овес+ЭС+горох	13,8	17,5	18,8	19,0	20,2
Овес+горох+микориза	16,1	17,7	18,9	19,3	20,4
Овес+экстрасол+горох+микориза	17,7	18,1	19,3	20,8	21,4

НСР<sub>05</sub>-1,35

В вариантах, где не применяли биопрепараты и минеральные удобрения, содержание нитратов в зеленой массе составило 128,0 мг/кг. При внесении фосфорно-калийного удобрения содержание нитратов увеличилось до 138,0 мг/кг. А на фоне применения биоминерального удобрения количество нитратов в зеленой массе составило 304,0 мг/кг.

В вариантах с применением биопрепаратов на горохе и овсе содержание NO<sub>3</sub> без применения удобрений составило от 166,0 до 169,0 мг/кг. Внесение биоминерального удобрения увеличило количество нитратов в зеленой массе от 288,0 до 446,0 мг/кг (табл.4). Но содержание нитратов в продукции не превышает ПДК (500мг/кг).

Таблица 4

## Содержание нитратов (среднее за 3 года), мг/кг

Вариант	Уровни минерального питания				
	N <sub>0</sub> P <sub>0</sub> K <sub>0</sub>	N <sub>0</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	N <sub>30</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	N <sub>0</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub> биоминер.	N <sub>30</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub> биоминер.
Овес+горох	128,0	138,0	190,0	270,0	304,0
Овес+ЭС+горох	166,0	143,0	210,0	288,0	315,0
Овес+горох+микориза	158,0	165,0	218,0	295,0	375,0
Овес+экстрасол+горох+микориза	169,0	177,0	223,0	295,0	446,0

Применение биопрепарата Экстрасол на овсе увеличило содержание микроорганизмов в почве до 1,752млн. КОЕ/1г сухой почвы по сравнению с контролем. При обработке семян гороха арбускулярно-везикулярной микоризой содержание микроорганизмов на 1 г сухой почвы составило 2,428 млн. КОЕ. При

обработке обоих компонентов биопрепаратами повысилось содержание микроорганизмов до 3,417 млн. КОЕ/1г. Совместное применение биоминерального удобрения с биопрепаратами повысило содержание микроорганизмов до 5,583млн. КОЕ/1 г сухой почвы (табл.5).

Таблица 5

**Содержание микроорганизмов в почве в зависимости от применения Биопрепаратов (среднее за 3 года.), млн. КОЕ/1 г сухой почвы (МПА)**

Вариант	Уровни минерального питания				
	N <sub>0</sub> P <sub>0</sub> K <sub>0</sub>	N <sub>0</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	N <sub>30</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	N <sub>0</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub> биоминер.	N <sub>30</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub> биоминер.
Овес+горох	1,224	1,228	1,301	1,452	1,526
Овес+ЭС+горох	1,752	1,802	1,985	2,136	2,827
Овес+горох+микориза	2,428	2,625	2,956	3,256	3,875
Овес+экстрасол+горох +микориза	3,417	3,457	3,868	4,128	5,583

**Вывод.** Применение биопрепаратов в смешанных посевах овса с горохом не только способствовало прибавке урожайности, но и улучшению качества зеленой массы, что касается содержания нитратов, то во всех вариантах опыта не превышало ПДК, кроме того наблюдается положительный эффект от применения биопрепаратов на содержание микроорганизмов в почве.

#### ЛИТЕРАТУРА

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. Региональное приложение. 2017.-№2-122с.
2. Тихонович И.А., Круглов Ю.В. Биопрепараты в сельском хозяйстве М:2005. 18 с.
3. Тарасов,А.Л., Галкина, О.В. Влияние биопрепаратов на урожайность зеленой массы в смешанных посевах овса с горохом.// Вопросы повышения урожайности с/х культур. Иваново: 2016-56с.

*Рукопись поступила в редакцию 23.01.2019*

#### THE INFLUENCE OF BIOPREPARATIONS ON PRODUCTIVITY

Galkina O. V., Tarasov A.L.

.For 2014-2017. the efficiency of joint application of oat and pea seeds inoculation with mineral fertilizers and their influence on the yield and quality of green mass, as well as on the content of microorganisms in the soil was studied. The experiment was laid on the sod - podzolic medium-loamy soil of the experimental station of Ivanovo gsha. Seed treatment with biologics before sowing were made fertilizers, in some cases, used the biomineral fertilizer. Against the background of joint application of mineral fertilizers and biological products there was a positive trend to increase productivity, quality of green mass, as well as increased the content of microorganisms in the soil.

Key words: yield, micro-organisms, mineral fertilizers, biological products, pea-oat mixture, protein, nitrates.

#### References

1. Galkina, O.V., Tarasov A.L. Vliyanie biopreparatov na urozhajnost' i pitatel'nyuyu cennost' zelenoj massy v smeshannyh posevah ovsa s gorohom.// Sovremennyye naukoemkie tekhnologii.2017.-№2-122s.
2. Tihonovich I.A., Kruglov YU.V. Biopreparaty v sel'skom hozyajstve M:2005. 18 s.
3. Tarasov,A.L., Galkina, O.V. Vliyanie biopreparatov na urozhajnost' zelenoj massy v smeshannyh posevah ovsa s gorohom.// Voprosy povysheniya urozhajnosti s/h kul'tur. Ivanovo: 2016-56s.