



## ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ БИМИНЕРАЛЬНОГО УДОБРЕНИЯ В СМЕШАННЫХ ПОСЕВАХ ОВСА С ГОРОХОМ НА ЗЕЛЁНЫЙ КОРМ

О.В. Галкина

старший преподаватель кафедры агрохимии  
и землеустройства

ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА, г. Иваново

*Биоминеральное  
удобрение,  
микроорганизмы,  
биопрепарат, горохо-  
овсяная смесь, белок,  
урожайность, нитраты,  
зелёная масса*

*Biomineral fertilizer,  
microorganisms, biological  
product, pea-oat mixture,  
protein, yield, nitrates,  
green mass*

Основным направлением для улучшения кормовой базы хозяйств Верхневолжского региона является расширение посевов зернобобовых культур. Целесообразнее возделывать однолетние бобовые в смеси со злаковыми культурами. В Нечернозёмной зоне основными бобовыми культурами служат горох и вика. Смешанные посевы злаковых с бобовыми культурами дольше сохраняют высокое кормовое качество своей зелёной массы не только за счёт более высокого содержания протеина в бобовом компоненте, но и потому, что процесс роста бобовых идёт гораздо дольше, чем злаковых, а вместе с ним – и образование новых листьев, чего у злаковых нет [1]. Бобовые культуры обеспечивают азотофиксацию. Это важнейший биологический процесс, который играет большую роль в круговороте азота в природе и обогащает почву связанным азотом [2]. Преимущество бобовых по способности к накоплению азота реализуется только в том случае, если в почве обеспечиваются необходимые условия, способствующие клубенькообразованию.

Применение биопрепаратов не только увеличивает урожайность и качество продукции, но и обеспечивает вовлечение в агроценоз биологического азота, а также повышает доступность растениям почвенных запасов фосфора и калия [3].

Цель исследования – выявить эффективность применения биоминерального удобрения при возделывании горохо-овсяной смеси на зелёный корм.

### **Методы исследования**

Научно-исследовательская работа по изучению действия биоминерального удобрения на продуктивность горохо-овсяной смеси на зелёный корм выполнялась в течение трёх лет на дерново-подзолистой среднесуглинистой почве опытной станции Ивановской ГСХА. В результате проведённого агрохимического анализа почвы опытного участка было установлено, что содержание гумуса в почве составило 1,7%, подвижного фосфора 190 мг/кг и подвижного калия 156 мг/кг, pH 5,6.

Погодные условия в среднем за три года исследований соответствовали климатическим условиям данного региона.

Схема опыта представляет полный факторный эксперимент, где были изучены три уровня минерального питания ( $N_0P_0K_0$ ,  $P_{60}K_{60}$ ,  $N_{30}P_{60}K_{60}$ ), а также внесение биоминерального удобрения.

Минеральные удобрения в форме аммиачной селитры, двойного суперфосфата и хлористого калия вносили под предпосевную культивацию согласно схеме опыта. Биоминеральное удобрение получали путём смешивания препарата БисолбиФит с минеральными удобрениями (40 г препарата на 1 кг удобрения) (табл. 1).

Семена гороха в день посева обрабатывались препаратом Ризоторфин из расчёта 200 г на норму семян на 1 га. Для посева использовали следующие сорта: горох Труженик, овёс Боррус.

### Результаты и обсуждение

На контроле (без применения удобрений) урожайность зелёной массы в смешанных посевах составила 18,0 т/га, внесение фосфорно-калийного удобрения способствовало повышению урожайности до 21,2 т/га зелёной массы, а вне-

Таблица 1 – Схема опыта

№ п/п	Вариант
1	Контроль (без удобрений)
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

сение в почву полного минерального удобрения обеспечило прибавку урожая до 4,9 т/га. При применении биопрепарата БисолбиФит в сочетании с фосфорно-калийным и полным минеральным удобрением урожайность зелёной массы в среднем за 3 года увеличилась на 5,6–6,6 т/га (табл. 2).

Таблица 2 – Урожайность горохо-овсяной смеси на зелёную массу (средняя за 3 года), т/га

№ п/п	Вариант	Средняя урожайность, т/га
1	Контроль (без удобрений)	18,0
2	$P_{60}K_{60}$	21,2
3	$N_{30}P_{60}K_{60}$	22,9
4	$P_{60}K_{60}$ + БисолбиФит	23,6
5	$N_{30}P_{60}K_{60}$ + БисолбиФит	24,6

$НСР_{05} = 0,29$  т/га

По результатам проведённого химического анализа содержание сырого белка в зелёной массе составило 11% (без применения удобрений), на фоне применения фосфорно-калийного и полного минерального удобрения наблюдалось увеличение его содержания на 5,3–5,4%. В вариантах с внесением биоминерального удобрения содержание белка увеличилось на 6,2–7,5% (табл. 3).

Для оценки качества кормов нами определялось содержание нитратов в зелёной массе

(рекомендуемая норма – не более 500 мг/кг ПДК). В вариантах, где не применяли биопрепараты и минеральные удобрения, содержание нитратов в зелёной массе составило 128,0 мг/кг. При внесении фосфорно-калийного удобрения содержание нитратов увеличилось до 138,0 мг/кг. На фоне биоминерального удобрения количество нитратов в зелёной массе составило 304,0 мг/кг (табл. 4).

Без применения удобрений содержание микроорганизмов в почве составило 1,22 млн КОЕ/1 г. На фоне применения фосфорно-калийно-

Таблица 3 – Содержание сырого белка (среднее за 3 года), %

Вариант	Уровни минерального питания				
	$N_0P_0K_0$	$N_0P_{60}K_{60}$	$N_{30}P_{60}K_{60}$	$N_0P_{60}K_{60}$ + БисолбиФит	$N_{30}P_{60}K_{60}$ + БисолбиФит
Овёс + горох	11,0	16,3	16,4	17,2	18,5
$НСР_{05}$	0,3	0,6	0,6	0,8	0,4

Таблица 4 – Содержание нитратов (среднее за 3 года), мг/кг

Вариант	Уровни минерального питания				
	$N_0P_0K_0$	$N_0P_{60}K_{60}$	$N_{30}P_{60}K_{60}$	$N_0P_{60}K_{60+}$ БисолбиФит	$N_{30}P_{60}K_{60+}$ биоминеральное
Овёс + горох	128,0	138,0	190,0	270,0	304,0

$HCP_{05} - 0,78$

го и полного минерального удобрения содержание микроорганизмов увеличилось до 1,22–1,30 млн КОЕ/1 г. При внесении биоминерального удобрения в почву содержание микроорганизмов в ней повысилось до 1,52 млн 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				
	$N_0P_0K_0$	$N_0P_{60}K_{60}$	$N_{30}P_{60}K_{60}$	$N_0P_{60}K_{60+}$ биоминеральное	$N_{30}P_{60}K_{60+}$ биоминеральное
Овёс + горох	1,22	1,22	1,30	1,45	1,52

### Выводы

Таким образом, наши исследования показали эффективность разработанного биоминерального удобрения, полученного путём смешивания препарата БисолбиФит с минеральными удобрениями: при его применении в смешанных посевах овса с горохом выявлена достоверная прибавка урожайности, наблюдается улучшение качества продукции, а также увеличение содержания микроорганизмов в почве.

### Литература

1. Бартая, Н.Н. Влияние биопрепаратов на урожайность зеленой массы однолетних злаковых культур в смешанных посевах в условиях Алтайского Приобья [Текст] / Н.Н. Бартая // Вестник алтайского государственного аграрного университета. – 2017. – № 7. – С. 13.
2. Завалин, А.А. Оптимизация минерального питания и продуктивности растений при использовании биопрепаратов и удобрений [Текст] / А.А. Завалин // Достижения науки и техники АПК. – 2015. – № 5. – С. 26.
3. Тихонович, И.А. Биопрепараты в сельском хозяйстве [Текст] / И.А. Тихонович, Ю.В. Круглов. – М., 2005. – С. 18.

### References

1. Bartaya, N.N. Vlijanie biopreparatov na urozhajnost' zelenoj massy odnoletnih zlakovyh kul'tur v smeshannyh posevah v uslovijah Altajskogo Priob'ja [Tekst] / N.N. Bartaya // Vestnik altajskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2017. – № 7. – S. 13.
2. Zavalin, A.A. Optimizacija mineral'nogo pitaniya i produktivnosti rastenij pri ispol'zovanii biopreparatov i udobrenij [Tekst] / A.A. Zavalin // Dostizhenija nauki i tehniki APK. – 2015. – № 5. – S. 26.
3. Tikhonovich, I.A. Biopreparaty v sel'skom hozjajstve [Tekst] / I.A. Tikhonovich, Yu.V. Kruglov. – M., 2005. – S. 18.