

периментальном исследовании низовых лесных пожаров в лабораторных условиях: Сопряженные задачи физической механики и экология: тезисы Междунар. совещания-семинара. – Томск: Изд-во Томского университета, 1994.

7. Гришин А. М., Голованов А. Н., Смирнов В. Г. О методике экспериментального определения параметров в зоне лесного пожара // Физика горения и взрыва. – 1995. – № 3. – Т. 31. – С. 3–8.

8. Блок регистрации и ввода информации с тепловизора в ЭВМ «Термик-2» / А. А. Доботкин [и др.] // Оптика атмосферы и океана. – 1994. – № 5. – Т. 7. – С. 673–679.

9. Исследование зажигания слоя лесных горючих материалов / А. М. Гришин [и др.] // Физика горения и взрыва. – 1998. – № 6. – Т. 34. – С. 14–22.

10. Тепловизионные исследования развития и распространения низового лесного пожара / А. М. Гришин [и др.] // Оптика атмосферы и океана. – 1997. – № 10. – Т. 10. С. 1039–1050.

11. Thermovision method for the investigation of initiation and spread of a surface forest fire / A. M. Grishin [и др.] // Proc. SPIE's. Infrared Spaceborne Remote Sensing V. – 1997. – V. 3122. – P. 317–326.

12. Спектральное редуцированное инфракрасное излучение: справочный материал / И. М. Ефименко [и др.]. – М.: Наука, 1977. – 244 с.

13. Конев Э. В. Анализ процесса распространения лесных пожаров и палов / Теплофизика лесных пожаров: сб. науч. трудов. – Новосибирск: ИТ СО АН СССР, 1984. – С. 99–125.

Материал поступил в редакцию 04.05.11.

*Долгов Александр Анатольевич, кандидат физико-математических наук, доцент*

*Тел. 8-926-581-64-89*

*E-mail: dolaa@rambler.ru*

*Цомаева Дарья Сергеевна, младший научный сотрудник*

*Тел. 8-906-037-04-50*

УДК 502/504:633.2.3.031:[631.67+631.847.2]

**В. И. ЖЕЛЯЗКО, А. С. КУКРЕШ**

Учреждение образования

«Белорусская государственная сельскохозяйственная академия», Горки

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БИОПРЕПАРАТОВ ПРИ ОРОШЕНИИ СЕНОКОСНЫХ УГОДИЙ

*Представлена перспективная технология возделывания бобово-злаковых травосмесей. Она включает орошение и использование бактериальных препаратов на бобово-злаковых травосмесях.*

*Бобово-злаковые травосмеси, бактериальные препараты, орошение, продуктивность и качество продукции.*

*At present perspective technology cultivation of legume-grass mixtures. This technology includes usage of irrigation and bacterial preparations on legume-grass mixtures.*

*Legume-grass mixtures, bacterial preparations, irrigation, productivity and quality of produce.*

Оптимизация кормопроизводства с учетом обеспеченности полноценными кормами животных и наличия материальных ресурсов – актуальная задача на современном этапе. Решение ее связано с проблемами биологизации земледелия,

сохранения плодородия почвы и охраны окружающей среды. В этой связи большое значение приобретает планирование и организация адаптивного кормопроизводства путем подбора культур и совершенствования технологий их

возделывания на основе использования бактериальных препаратов и орошения кормовых угодий.

Значимым показателем успешного функционирования симбиотического аппарата является наличие достатка влаги в почве. Так, по данным многих исследователей, понижение влажности почвы до 35 % от максимальной влагоемкости почвы снижает азотфиксирующую способность клевера до 55,8...91,2 %. Известно, что оптимальная влажность, при которой активно образуются клубеньки, составляет 60...70 % от наименьшей влагоемкости. Поэтому использование орошения позволяет обеспечить благоприятные условия для роста многолетних трав и создать оптимальные условия для развития клубеньковых бактерий, участвующих в биологической фиксации атмосферного азота. Однако исследований по изучению эффективности применения на сенокосных травостоях бактериальных препаратов при условии орошения проведено недостаточно.

На опытном поле «Тушково» Учреждения образования «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия» была исследована эффективность совместного применения биопрепаратов и орошения при возделывании бобово-злаковой травосмеси, включающей «клевер

луговой», «клевер ползучий», «тимopheевку луговую», «кострец безостый».

Схема опыта включала следующие блоки:  $P_{60}K_{110}$  (без орошения),  $P_{60}K_{110}$  + орошение и  $P_{60}K_{110} + N_{40}$  + орошение. Блоки включали четыре варианта: контроль (без инокуляции), инокуляцию бобовых компонентов травосмеси сапронитом, инокуляцию злаковых компонентов азобактерином, совместную инокуляцию бобовых и злаковых компонентов сапронитом и фитостимифосом.

Обработка семян многолетних трав бактериальными препаратами велась из расчета 200 г на гектарную норму семян.

Результаты исследований показали, что использование орошения в сочетании с бактериальными препаратами оказало достоверно положительное влияние на накопление травосмесью биологического азота (табл. 1).

Наибольшие значения накопления биологического азота травосмесью прослеживались в вариантах с сочетанием обработки семян бобовых трав сапронитом и орошением. В среднем за годы исследований применение сапронита способствовало увеличению накопления биологического азота: на фоне  $P_{60}K_{110}$  (без орошения) – на 24,8 %, на фоне  $P_{60}K_{110}$  (плюс орошение) – на 34,4 %, на фоне  $P_{60}K_{110} + N_{40}$  + орошение – на 35,3 кг/га по сравнению

Таблица 1  
Накопление биологического азота бобово-злаковой травосмесью, кг/га

Вариант	Год использования		В среднем за два года
	Второй	Третий	
$P_{60}K_{110}$ (без орошения)			
Без инокуляции	48,1	29,6	38,8
Сапронит	76,0	51,2	63,6
Азобактерин	57,2	36,4	46,8
Сапронит + фитостимифос	75,4	49,3	62,3
$P_{60}K_{110}$ + орошение			
Без инокуляции	60,4	40,1	50,2
Сапронит	96,9	72,3	84,6
Азобактерин	78,6	57,8	68,2
Сапронит + фитостимифос	94,8	71,7	83,2
$P_{60}K_{110} + N_{40}$ + орошение			
Без инокуляции	61,2	41,9	51,5
Сапронит	97,3	76,4	86,8
Азобактерин	80,8	62,2	71,5
Сапронит + фитостимифос	96,2	74,9	85,5

с аналогичными вариантами без инокуляции.

Положительный эффект накопления биологического азота за счет фиксации его из атмосферы получен также при совместном применении для инокуляции семян злаковых и бобовых трав симбиотического препарата сапронита и фосфатмобилизующего препарата фитостимифоса.

Несколько меньший, но положительный эффект в накоплении биологического азота бобово-злаковой травосмеси отмечен также при инокуляции семян злаковых трав азобактерином. Увеличение накопления биологического азота травосмесью на фоне без орошения составило 8,0, на фоне с применением орошения – 17,0, на фоне с использованием орошения и стартовой дозы азота – 20,0 кг/га по сравнению с вариантами без инокуляции.

Улучшение водно-воздушного режима почв в результате орошения и использования бактериальных препаратов для обработки семян многолетних трав способствовало повышению урожайности травостоя. В среднем за годы исследований применение орошения на фоне минеральных удобрений позволило увеличить

урожайность травосмеси в сумме за два укоса на 1,26 т/га, а с использованием стартовой дозы азота к фону минерального питания  $P_{60}K_{110}$  – соответственно на 2,84 т/га. Из изучаемых бактериальных препаратов для обработки семян бобовых компонентов травосмеси наиболее эффективным был симбиотический препарат сапронит. Применение данного препарата способствовало повышению урожайности бобово-злаковой травосмеси: на фоне без орошения – на 0,85; с орошением – на 1,09; на фоне  $N_{40}P_{60}K_{110}$  + орошение – на 1,24 т/га по сравнению с соответствующими вариантами без инокуляции.

Использование бактериальных препаратов помимо положительного влияния на урожайность способствовало увеличению продуктивности травостоев (табл. 2).

Наибольший эффект был получен при сочетании орошения на фоне с использованием стартовой дозы азота  $N_{40}$  и инокуляции семян бобовых сапронитом. Увеличение сбора переваримого протеина при этом составило 529,8 кг/га, выхода обменной энергии – 34,8 ГДж по сравнению с вариантом без инокуляции фона без орошения.

Таблица 2

Продуктивность бобово-злаковой травосмеси (в среднем за три года)

Вариант	Урожайность, т/га с.в.	Выход ОЭ, ГДж/га	Сбор переваримого протеина, кг/га
$P_{60}K_{110}$ (без орошения)			
Без инокуляции	6,91	56,6	565,8
Сапронит	7,76	63,9	703,1
Азобактерин	7,15	58,7	601,7
Сапронит + фитостимифос	7,41	61,0	639,9
$P_{60}K_{110}$ + орошение			
Без инокуляции	8,17	67,7	712,0
Сапронит	9,26	76,8	896,7
Азобактерин	8,63	71,4	778,1
Сапронит + фитостимифос	8,91	73,9	831,8
$P_{60}K_{110} + N_{40}$ + орошение			
Без инокуляции	9,75	80,8	869,8
Сапронит	10,99	91,4	1095,6
Азобактерин	10,40	86,3	964,7
Сапронит + фитостимифос	10,65	88,7	1026,6
НСР <sub>05</sub> (А)	0,14...0,46		
НСР <sub>05</sub> (В)	0,16...0,33		

**Выводы**

Наиболее перспективным приемом повышения продуктивности и эффективности возделывания сенокосных травосмесей является орошение травостоев и применение биологических препаратов. В результате использования этих приемов улучшаются условия произрастания многолетних трав и развития полезной микрофлоры, появляется возможность получать высокие урожаи многолетних трав высокого качества, а также сократить дозы применения дорогостоящих азотных удобрений и уменьшить их пагубное воздействие на окружающую среду

1. Корнилов А. А., Вергелецкая В. Г. Продвижение эспарцета в засушливые и степные районы и роль клубеньковых бактерий // Микробиология. – 1952. –

Вып. 4. – Т. 20 – С. 423–428.

2. Мишустин Е. Н., Шильникова В. К. Клубеньковые бактерии и инокуляционный процесс. – М.: Наука, 1973. – 288 с.

3. Bushby H. V. A., Marschall K. C. Water status of rhizobia in relation to their susceptibility in desiccation and to their protection by montmorillonite // Gen. Microbiol. – 1977. – Vol. 99. – № 1. – P. 19–27.

Материал поступил в редакцию 11.04.11.

**Желязко Владимир Иосифович**, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, декан мелиоративно-строительного факультета

Тел. 8 (3752233) 5-93-84

E-mail: msfdekan@mail.ru

**Кукреш Александр Сергеевич**, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры «Мелиорация и водное хозяйство»  
Тел. 8 (3752233) 5-63-70

УДК 502/504:631.347

**А. Ш. КЕШТОВ**

Федеральное государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Кабардино-Балкарская государственная сельскохозяйственная академия имени В. М. Коккова»

## **КАПЕЛЬНИЦА МНОГОРАЗОВОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ С РЕГУЛИРУЕМОЙ ПОДАЧЕЙ ВОДЫ: НОВЫЕ КОНСТРУКТИВНЫЕ РЕШЕНИЯ**

*Предлагаются новые разработки капельниц, позволяющих в широком диапазоне регулировать подачу воды. Это капельница с регулятором подачи воды и капельница с прижимающимся поролоном.*

*Капельница, регулятор подачи капель, поролон, марки поролона.*

Ресурсосберегающие технологии подачи воды – перспективные способы орошения. Среди ресурсосберегающих технологий наибольшее распространение получил капельный способ подачи воды [1].

Одно из главных звеньев капельной системы орошения – капельницы, надежность работы которых во многом определяет надежность работы системы

в целом [1, 2]. Регулирование подачи воды капельницами при орошении плодовых растений – актуальным является.

Новые разработки капельниц, позволяющие регулировать подачу воды в широком диапазоне, это капельница с регулятором подачи воды и капельница с прижимающимся поролоном.

В капельнице с регулятором подачи