

## ФОРМИРОВАНИЕ ЛЮЦЕРНОВОГО ТРАВСТОЯ И СИМБИОТИЧЕСКОГО АППАРАТА РАСТЕНИЙ ПОД ВЛИЯНИЕМ РАЗЛИЧНЫХ СПОСОБОВ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ И ПОДСЕВА СЕМЯН

В.С. БЖЕУМЫХОВ, М.М. ТОКБАЕВ, И.В. КОБОЗЕВ

Изучали механизм воздействия глубокой одноярусной и двухъярусной плоскорезной обработки почвы, дискования, подсева семян и прикатывания на продление продуктивного долголетия старовозрастных посевов люцерны еще на 4 года.

Как известно, приоритетной культурой для получения кормового белка является люцерна. Однако часто после 3 лет эксплуатации травостой люцерны изреживается, снижается урожайность и утрачивается почвозащитная и фитомелиоративная функция посевов этой культуры. Некоторые авторы в качестве приема продления продуктивного долголетия люцернового травостоя рекомендуют проводить мелкую перепашку или глубокое дискование (1).

При улучшении старосеянных травостоев отмечена высокая эффективность двухъярусного безотвального рыхления почвы, действие которого усиливается при дисковании и подсева семян трав (2). Поэтому с целью продления продуктивного долголетия травостоя люцерны четвертого года жизни мы провели оценку безотвальной обработки почвы, исключив из эксперимента перепашку, которая является приемом дорогостоящим и нежелательным на склоновых землях и при дефиците влаги.

*Методика.* Исследования проводили на учебно-опытном поле Кабардино-Балкарской ГСХА в 1999-2004 годах на черноземах выщелоченных с повышенным содержанием подвижного фосфора и обменного калия и тяжелосуглинистым гранулометрическим составом. Опыты закладывали весной и летом на старовозрастных травостоях люцерны после 3 лет эксплуатации. Использовали различные приемы улучшения травостоя в семи вариантах опыта: I — без улучшения (контроль); II — глубокое рыхление на глубину 30 см; III — глубокое плоскорезное рыхление + дискование + подсев семян + прикатывание; IV — двухъярусное плоскорезное рыхление; V — двухъярусное плоскорезное рыхление + прикатывание; VI — двухъярусное плоскорезное рыхление + подсев семян + прикатывание; VII — двухъярусное плоскорезное рыхление + дискование + подсев семян + прикатывание. Для подкормки применяли  $P_2O_5$  в виде двойного суперфосфата в дозе 90 кг/га; осенью удобрения вносили поверхностно в дозе 2 ц/га. Двухъярусную обработку проводили плоскорезами-глубокорыхлителями ПГ-3-100, рыхля почву первоначально на глубину 15-16 см, а затем 30 см, дискование — боронами дисковыми тяжелыми (БДТ-30). Для подсева использовали всхожие семена из расчета 3 млн шт/га.

Площадь опытной делянки составляла 240 м<sup>2</sup>, расположение вариантов рендомизированное, повторность 4-кратная. Урожайность с каждой делянки определяли укосным способом: на площадках с типичным травостоем площадью 2,5×1 м проводили 4-кратное выкашивание. Для биометрического анализа на отдельных делянках траву скашивали с площади 1 м<sup>2</sup>. Содержание сухого вещества, биохимический состав, агроэнергетическую эффективность приемов, массу корней, активность симбиотического аппарата, число и массу клубеньков оценивали по общепринятым

методикам (3-6). Люцерновый травостой использовали вслед за годом улучшения еще 4 года.

**Результаты.** При глубоком безотвальном рыхлении почвы на глубину приблизительно 30 см улучшалась аэрация, что способствовало более эффективной деятельности симбиотического аппарата растений люцерны. Например, масса почвы в слое 0-30 см снижалась с 1,42 до 1,22 г/см<sup>3</sup>. Кроме того, подрезание старых корней интенсифицировало образование молодых. Клубеньки же, как известно, формируются в основном на молодых корнях, образующих корневые волоски, через которые осуществляется инокуляция их бактериями *Rhizobium*. При глубоком рыхлении почвы улучшалась влагообеспеченность и снижались потери воды. В вариантах с осенним плоскорезным рыхлением запасы влаги в почве в слое 0-50 см были на следующий год весной на 200-350 мм/га больше, чем в контроле (без рыхления). При подрезании старых корней возрастала интенсивность образования как боковых горизонтальных корней, заполняющих пахотный горизонт, так и вертикальных, стремительно проникающих в глубокие подпахотные слои почвы. Видимо, большую роль играет и то обстоятельство, что новые молодые корни развивались в почве, обогащенной питательными веществами за счет рыхления.

Одной из причин эффективности плоскорезной обработки являлась интенсификация кушения растений люцерны (табл. 1).

### 1. Продуктивность травостоя люцерны четвертого года жизни в последующий год после применения различных способов улучшения

Вариант опыта	Густота стояния растений, шт/м <sup>2</sup>	Число побегов		Надземная масса одного растения, г	Масса одного побега, г	Зеленая масса, т/га
		на одном растении	на 1 м <sup>2</sup>			
I	121	3,45	417	9,42	2,73	11,4
II	119	4,12	519	15,1	3,47	18,0
III	<u>104</u>	<u>4,14</u>	<u>440</u>	<u>14,8</u>	<u>3,58</u>	<u>15,4</u>
	42	3,69	155	12,9	3,48	5,4
Всего	146		595			20,8
Среднее		3,91		13,9	3,53	
IV	112	4,98	595	16,7	3,35	18,7
V	118	5,01	591	16,7	3,35	19,8
VI	<u>112</u>	<u>4,87</u>	<u>545</u>	<u>15,1</u>	<u>3,10</u>	<u>16,9</u>
	53	3,68	195	12,7	3,46	6,7
Всего	165		740			23,6
Среднее		4,28		13,9	3,28	
VII	<u>94</u>	<u>5,18</u>	<u>487</u>	<u>17,5</u>	<u>3,38</u>	<u>16,5</u>
	78	3,69	256	10,6	3,26	8,3
Всего	172		743			24,8
Среднее		4,44		14,1	3,32	
НСР <sub>05</sub>						1,8

Примечание. Опыт заложен в 2000 году. Фаза бутонизации, первый укос. Описание вариантов опыта см. в разделе «Методика». Числитель и знаменатель — соответственно старовозрастной и новый травостой.

В результате рыхления поверхностного слоя дисками повышалась всхожесть семян. Прикатывание также способствовало подъему воды из под пахотного горизонта к верхнему слою и обеспечивало более тесный контакт почвы с семенами и корнями подрезанных растений.

Следует более подробно остановиться на двухъярусной плоскорезной обработке травостоя. Так, при первой обработке на глубину 15-16 см существенно повышались аэрация самого верхнего слоя, содержащего наибольшее количество питательных веществ, и водопроницаемость последнего. При этом резко возрастала интенсивность образования новых корней и клубеньков, а также кушения растений люцерны. Использование после поверхностной обработки рыхления на глубину более 30 см сопро-

вождалось повышением аэрации почвы и поступления влаги. При этом активировались микробиологические процессы минерализации органического вещества и переход питательных минеральных веществ из неусвояемых форм в доступные растениям соединения (7). Если же сначала проводить глубокое, а затем поверхностное рыхление, то растения люцерны «вычесываются» из разрыхленной почвы и урожайность травостоя резко падает.

Нами был усовершенствован, разработанный и испытанный Хабибуллинским двухъярусный плоскорез, рабочие органы которого в модернизированном варианте регулируются на задней и передней балке по высоте. Погружая передние лапы плоскореза на глубину 15-17 см, а задние — 30-32 см, проводили двухъярусную обработку травостоя люцерны с целью повышения интенсивности развития и продуктивности растений (IV-VII варианты). При более глубоком погружении передних лап плоскореза почва разрыхлялась, а неглубокое погружение задних лап обеспечивало «вычесывание» корней; последующее дискование (БДТ-3,0) проводили с целью предотвращения отрастания последних.

Следует отметить, что подсев семян трав не только повышает жизнеспособность травостоя за счет появления новых молодых растений (8), но и гарантирует надежность технологии улучшения фитоценоза, так как чем больше поврежденность и изреженность травостоя, в том числе и обусловленная обработкой почвы, тем эффективнее подсев (см. табл. 1). Следовательно, подсев трав автоматически компенсирует изреживаемость травостоя, вызываемую как его старением, так и рыхлением. Все вышесказанное полностью подтверждено нами в исследованиях, впервые проведенных на Северном Кавказе.

В полевых опытах показано, что незначительное повреждение травостоя при глубоком безотвальном рыхлении и двухъярусной плоскорезной обработке компенсируется увеличением кустистости, а также мощности (массы) побегов и растений люцерны (см. табл. 1). Это и обуславливало благоприятное воздействие разработанных приемов на продуктивность фитоценоза, которая на второй год в первом укосе увеличилась на 60 %.

При подрезании растений люцерны на глубине 15-17 см изреживаемость посевов (7,4 %) была в 4,6 раза больше, чем при плоскорезной обработке на глубине 32-35 см (1,6 %). Однако подрезание на меньшей глубине усиливало кушение (21 %). Изреживаемость травостоя после прикатывания вслед за плоскорезной обработкой уменьшалась, приживаемость подрезанных растений повышалась. Например, при использовании этого приема после двухъярусной обработки приживаемость подрезанных растений люцерны увеличивалась на 5,4 %. Видимо, еще большее воздействие оказывает прикатывание после дискования при расположении дисков под углом 0°, что обеспечивает рыхление поверхностного слоя без срезания растений.

Подсев семян после глубокой безотвальной обработки и дискования почвы способствовал увеличению густоты стояния за счет появления новых растений. Полевая всхожесть семян в этом случае составляла с учетом выживания растений 14 %, а это очень хороший показатель. При двухъярусной плоскорезной обработке без дискования эффективность посева была несколько ниже, чем в III варианте, так как старые растения повреждались в меньшей степени. Двухъярусное безотвальное рыхление почвы с последующим дискованием (несмотря на прикатывание) вызывало повреждаемость (изреживание) старого травостоя, и даже при интенсификации кушения растений снижалась их конкурентоспособность. Увеличение числа новых растений происходило за счет высеванных семян. Число

новых растений возросло до 78 %, то есть их было в 1,47 раза больше, чем VI варианте (без дискования) и на 86 % больше, чем в III варианте (глубокое рыхление и дискование).

Следует подчеркнуть, что все операции по улучшению травостоя должны проводиться сразу друг за другом. Прикатывание после подсева повышает не только приживаемость нарушенного травостоя, но и всхожесть подсеянных семян, разрушая комки и обеспечивая тем самым их контакт с почвой. Однако следует иметь в виду, что при использовании кольчатых шпоровых катков ЗККШ-6, которые дают наилучший эффект, скорость движения агрегата должна быть не более 8 км/ч, так как при большей скорости ухудшается приживаемость старых растений: они как бы выбиваются из почвы шипами катков. Если же производили подсев семян, то ухудшение приживаемости старых растений компенсировалось усилением инвазии новых; в этом случае скорость движения агрегата не имеет значения. При проведении прикатывания необходимо обратить внимание на исправность подшипников; если вращение катков затруднено, то происходит смещение подрезанных растений, что ухудшает их приживаемость.

Дискование в определенной степени интенсифицирует кушение старых растений, улучшает аэрацию и рыхлость (мелкокомковатую структуру) верхнего слоя, повышая эффективность подсева семян. Благодаря подсеву, дискованию и прикатыванию при двухъярусной безотвальной обработке в первом укосе на второй год зеленая масса молодых растений люцерны составляла 32 %, а без дискования — 28 % (относительно I варианта). При глубокой безотвальной обработке, дисковании и подсеве семян зеленая масса новых растений составляла 26 %. Следовательно, при двухъярусной обработке и подсеве семян наблюдается более сильное омоложение травостоя, вот почему этот прием оказывает наибольшее последствие на повышение урожайности растений люцерны (см. табл. 1).

Следует отметить, что урожайность растений люцерны находилась почти в прямой зависимости от массы активных клубеньков на корнях (табл. 2). При этом отмечено, что при подрезании посредством плоскорезной обработки, активировалось формирование клубеньков на новых корнях, которые формировались в результате использования этого приема.

## 2. Масса активных клубеньков на следующий год после применения различных способов улучшения люцернового травостоя (кг/га)

Вариант опыта	Старые растения	Молодые растения	Всего
I	183	—	183
II	297	—	297
III	259	131	390
IV	290	—	290
V	336	—	336
VI	330	140	470
VII	285	210	495

Примечание. Описание вариантов опыта см. в разделе «Методика». Фаза полной бутонизации, первый укос.

На растениях первого и второго года жизни образование клубеньков протекало очень активно, так как, видимо, почва была в достаточной степени насыщена бактериями *Rhizobium*. Кроме того, благодаря улучшению аэрации рост надземной массы новых растений активировался за счет освобождения азота, фосфора и калия из отрезанных корней и находящихся на них микроорганизмов.

Под действием глубокой плоскорезной обработки масса клубеньков в старом травостое на шестой год пользования увеличивалась в 1,6 раза в результате повышения густоты травостоя, благодаря появлению новых молодых растений. При подсеве семян этот показатель возрастал до 90 % относительно контроля. Аналогичные данные получены при двухъярусной

плоскорезной обработке. Глубокое одноярусное рыхление почвы с подсевом семян оказалось более эффективным приемом по сравнению с одноярусным глубоким рыхлением за счет более интенсивного роста и развития новых растений (см. табл. 2). Этим же объясняется и положительное действие дискования.

Данные таблицы 3 свидетельствуют о том, что продление продуктивного долголетия травостоя люцерны на основе плоскорезного рыхления почвы позволяет повысить энергетическую и экономическую эффективность, так как наблюдается продолжительное последствие — 4 года и более.

### 3. Агроэнергетическая и экономическая эффективность применения различных способов улучшения травостоя люцерны после 3-летнего использования (1999-2004 годы)

Вариант опыта	Содержание			Совокупные затраты энергии (E), ГДж/га	Прибавка энергии, $\Delta E = E_{\phi} - E_{\tau}$ , ГДж/га	Энергетический коэффициент, $K = E_{\text{факт.}} : E_{\text{теор.}}$ , %	Условный чистый доход, руб/га
	сухого вещества, т/га	протеина, кг/га	обменной энергии, $E_{\phi}$ , ГДж/га				
I	13,9	2355	105,5	28,4	85,6	401	22355
II	<u>3,3</u>	<u>665</u>	<u>44,5</u>	<u>6,0</u>	<u>30,0</u>	35,0	<u>11386</u>
III	23,7	28,2	42,2	21,1	35,1		50,9
IV	<u>6,4</u>	<u>1253</u>	<u>75,3</u>	<u>10,8</u>	<u>56,0</u>	60,0	<u>19055</u>
V	46,0	53,2	71,4	38,0	65,4		85,2
VI	<u>4,5</u>	<u>1137</u>	<u>58,5</u>	<u>9,2</u>	<u>40,8</u>	35,0	<u>14539</u>
VII	32,4	48,3	55,5	32,4	47,7		65,0
VIII	<u>5,3</u>	<u>1073</u>	<u>66,1</u>	<u>10,0</u>	<u>51,6</u>	45,0	<u>16557</u>
IX	38,1	45,6	62,7	35,2	60,3		74,1
X	<u>6,6</u>	<u>1477</u>	<u>88,5</u>	<u>12,8</u>	<u>67,2</u>	70,0	<u>22360</u>
XI	47,5	62,7	83,9	45,1	78,5		100,0
XII	<u>9,3</u>	<u>1769</u>	<u>103,3</u>	<u>14,8</u>	<u>80,0</u>	82,0	<u>26146</u>
XIII	67,0	75,1	97,9	52,1	93,5		117,0

Примечание. Описание вариантов опыта см. в разделе «Методика». Приведены суммарные данные за 4 года после улучшения (в среднем по двум закладкам опыта). Числитель — абсолютный показатель эффекта в зависимости от способа улучшения (по сравнению с контролем), знаменатель — % от контроля.

Таким образом, наибольшее содержание сухого вещества, сырого протеина и обменной энергии в растениях люцерны выявлено в VII варианте опыта, в котором использовали весь комплекс мероприятий по улучшению травостоя: двухъярусное плоскорезное рыхление почвы; дискование; подсев семян; прикатывание.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Тарковский М.И. Люцерна. М., 1974.
2. Хабибуллин Ф.К. Новая технология улучшения естественных травостоев в зависимости от повышения плодородия почв — главное условие эффективного земледелия. Казань, 1991.
3. Методика взятия образцов кормов для химического анализа. М., 1969.
4. Методика опытов на сенокосах и пастбищах. М., 1971.
5. Методика по рациональному использованию и планированию многофакторного опыта. Л., 1974.
6. Методические указания по отбору проб кормов в колхозах и совхозах на лабораторный анализ. М., 1977.
7. Хабибуллин Ф.К. Повышение эффективности создания и использования стабильно продуктивных травостоев в условиях лесостепи Среднего Поволжья с учетом изменений в системе «почва—растение—корма—животноводческая продукция» Докт. дис. М., 2004: 234-289.

8. Т ю л ь д ю к о в В.А. Технология заготовки и хранения кормов /Под ред. В.А. Тюльдюкова, И.В. Кобозева, Н.В. Парахина. Орел, 1995.

*Кабардино-Балкарская ГСХА им. первого  
Президента КБР Кокова В.М.,  
360004, г. Нальчик, ул. им. Л.Н. Толстого, 185;  
РГАУ – МСХА им. К.А. Тимирязева, Москва*

*Поступила в редакцию  
2 ноября 2006 года*

## FORMATION OF HERBAGE AND ALFALFA SYMBIOTIC APPARAT UNDER THE INFLUENCE OF MODE OF TREATMENT AND UNDERSOW OF SEEDS

*V.S. Bzheumykhov, M.M. Tokbaev, I.V. Kobozev*

### S u m m a r y

The authors investigated the mechanism of the effect of deep one-layered and two-layered flat-cutting treatment, seed undersow, disking and soil packing on the increase of productive longevity alfalfa sowing. It was shown that two-layered soil treatment and seed undersow result in herbage rejuvenation and rised its productivity. The most yield of dry mass, moist protein and metabolizable energy were obtained after the use of whole complex measures on the basis of two-layered treatment.

### Новые книги

П а р а х и н Н.В., К о б о з е в И.В., Г о р б а ч е в И.В. и др. **Кормопроизводство.** Учебники и учебные пособия для студентов высших учебных заведений. М.: изд-во «КолосС», 2006, 432 с.

В книге изложены биологические и экологические основы лугового и полевого кормопроизводства. Приведена классификация природных кормовых угодий. Рассматриваются ресурсосберегающие технологии создания и использования высокопродуктивных сенокосов и пастбищ, заготовки и хранения различных видов кормов. Особое внимание уделено основам семеноводства кормовых культур. Описаны методы улучшения и рационального использования сенокосов и пастбищ.

**Скотоводство в Якутии: традиции и современность.** Якутск: РАСХН, Сиб. отд., ГНУ Якутский НИИСХ, 2006, 100 с.

В книге описана история развития и проанализировано современное состояние скотоводства в Якутии. Рассматриваются зоотехнические особенности якутского скота. Приведены результаты физиолого-биохимического исследования дойных коров, разводимых в республике. Дана оценка молочной продуктивности первотелок холмогорской и симментальской пород в условиях Центральной Якутии при использовании малоконцентратных рационов, включающих сено, силос, солому, комбикорм и пастбищную траву (соответственно 25, 18, 10, 15 и 32 %), и бесконцентратных рационов, содержащих сено, силос, солому и пастбищную траву (соответственно 30, 20, 15 и 35 %). Уделено внимание методам

совершенствования технологии интенсивного выращивания и откорма молодняка крупного рогатого скота и ее внедрению в хозяйствах. Проанализирована возможность применения природных цеолитов в рационах крупного рогатого скота с целью повышения прироста живой массы, улучшения переваримости корма, усвоения азота, кальция и фосфора, снижения затрат корма на 1 кг прироста живой массы, а также для нормализации гематологических и биохимических показателей крови и получения экологически чистой и биологически полноценной продукции. Приведены методы совершенствования молочного скота в условиях Якутии.

Е л и с е е в А.Н. **Травматизм сельскохозяйственных животных, профилактика, лечение.** Уч. пос. Курск, 2006, 455 с.

В книге изложены обобщенные сведения о биологии раневого процесса и травматизме сельскохозяйственных животных. Представлены методы диагностики, профилактики и лечения травм в условиях животноводческих комплексов, сельскохозяйственных кооперативов и личных подворий. Описаны травмы, которые получают животные при содержании в откормочных и молочных комплексах, в промышленных свиноводческих и овцеводческих хозяйствах. Рассматриваются методы реабилитации при хирургической патологии (грязелечение, гидротермолечение, парафинолечение, светолечение, магнитотерапия, фитотерапия, иммунотерапия, ферментотерапия). Обсуждаются основные принципы профилактики травматизма животных.