

УДК (S 33.3:(>о 1.51

## **ПРОДУКТИВНОСТЬ БОБОВО-ЗЛАКОВЫХ ТРАВСТОЕВ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СОСТАВА ТРАВСМЕСЕЙ И СПОСОБА ОСНОВНОЙ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ**

В. Л. ТЮЛЬДЮКОВ, Д. Д. ПРУДНИКОВ, Д. П. СМИРНОВ,  
Д. Г. ГИРУДНИКОВД

(Кафедра луговодства)

**Показано, что в условиях Центрального района Нечерноземной зоны на дерново-подзолистых почвах эффективно глубокое рыхление (чизелевание, вспашка с щелеванием) подпахатного слоя почвы под многолетние бобово-злаковые травостои.**

При производстве кормов с высоким содержанием белка особая роль отводится многолетним бобовым травам. При экстенсивном ведении кормопроизводства важно найти такие приемы, которые позволяли бы удлинять продуктивное долголетие бобовых трав. Так, при углублении корнеобитаемого слоя улучшаются условия для формирования корневых систем бобовых трав и вследствие этого повышается их конкурентоспособность в смешанных травостоях.

Целью наших исследований было изучение влияния на продуктивность бобово-

злаковых травостоев способов основной обработки почвы и состава травосмесей.

### **Методика**

Исследования проводились в 1997-2000 гг. в ТОО им. Калинина Шумячского района Смоленской области.

Почва опытного участка — дерново-подзолистая легкосуглинистая на покровном суглинке; гумусовый горизонт — 18—21 см, подзолистый — 8-12 см; в А<sub>1</sub>: рН<sub>сол</sub> — 6.1; содержание гумуса — 1,79%, подвижного фосфора — 80 и обменного калия — 81 мг/кг.

Погодные условия в годы проведения опытов отличались между собой, а также в сравнении со средними многолетними данными по количеству осадков, температуре воздуха. 1997 г. был теплым и достаточно влажным. Повышение температуры отмечалось в июне и августе, в мае и июле средняя температура мало отличалась от среднемноголетних показателей. В 1998 г. при повышенном температурном режиме выпадали обильные осадки, что благоприятно сказалось на росте и развитии многолетних трав. 1999 г. отличался сухой и жаркой погодой, вследствие чего сильно замедлялись рост и развитие многолетних трав. В 2000 г. холодная и сухая весна сменилась теплым и влажным летом, из-за этого урожайность трав в I укосе была невысокой.

Схема двухфакторного полевого опыта следующая.

Фактор А — способы основной обработки почвы. 1 — вспашка Ш1Н-4-35 на глубину 20 см + культивация с боронованием (контроль); 2 — дискование БДТ-3 на глубину 10—12 см; 3 — чизелевание на глубину 32—35 см и культивация с боронованием; 4 — вспашка на глубину 20 см с одновременным щелеванием через 35 см на глубину 35 см щелевателями.

Основную обработку почвы провели осенью 1996 г.

Фактор В — травосмеси. 1 — клевер луговой Смоленский 29, 2 — клевер гибридный Смоленский, 3 — люцерна рогатый Гельвейс. 4 — клевер луговой + люцерна рогатый. 5 — клевер луговой 4- клевер гибридный. 6 — клевер луговой + овсяница луговая Шокинская, 7 — клевер гибридный + овсяница луговая, 8 — клевер гибридный + тимopheевка луговая Ленинградская 204. 9 — клевер луговой + тимopheевка луговая (контроль).

Участок, на котором были высеяны многолетние травы весной 1997 г., выровненный, с небольшим уклоном на юго-восток (1°). Защитные полосы между способами обработки почвы — 2,5 м, между вариантами травосмесей — 0,5 м. Повторность опыта 4-кратная, варианты размещали методом рендомизированных блоков, площадь учетной деланки — 40 м<sup>2</sup>.

В год посева трав в середине июля были проведены подкашивания сорных растений КС-2.1 и уборка их массы. Ежегодно вносили удобрения из расчета 30Р60К в виде двойного суперфосфата и хлористого калия. Перед закладкой опыта вносили фосфоритную муку в дозе 500 кг/га и хлористый калий

120 кг/га. Способ использования — 2-кратное скашивание в начале цветения бобовых.

Исследования проводили по общепринятым методикам, для химического анализа корма использовали инфракрасный анализатор кормов NIR-4250. Статистическую обработку урожайных данных проводили по методу дисперсионного анализа (Б. А. Доспехов, 1985).

### Результаты

**Изменение свойств почвы под влиянием разуплотняющих обработок.** Различные способы основной обработки почвы по-разному влияли на плотность почвы. При чизельной обработке почвы и вспашке с щелеванием плотность подпахотного слоя (20—30 см) была ниже в 1997 и 1998 гг. соответственно на 0,06 и 0,05 г/см<sup>3</sup>. В пахотном слое (0—20) плотность почвы изменялась в пределах 1.15–1.23 г/см<sup>3</sup>. На третий год *последствие* глубоких обработок не проявлялось.

В вариантах с глубоким рыхлением накапливалось больше влаги, влажность почвы в подпахотном слое была на 1,5—2,5% выше.

На скорость роста корневых систем заметное влияние оказывает твердость почвы. В 1997 г. в слое 20—40 см при проведении вспашки она изменялась в пределах 44.1 —

60.1 кг/см<sup>2</sup>, при чизелевании и вспашке с щелеванием — соответственно 33,5—55,0 и 29,0~57,7 кг/см<sup>2</sup>, т. е. по сравнению с контролем твердость почвы при глубоких обработках была значительно меньше, особенно в начале лета. Причем в течение вегетационного периода эти различия сохранялись. В варианте с дискованием твердость почвы была выше, чем в контроле, по всем горизонтам в течение всей вегетации. В 1998 г. было очень влажно, в связи с чем твердость была меньше, особенно в конце сезона, но различия как в пахотном, так и в подпахотном слоях почвы при разных способах обработки были четко видны. В последний год исследований твердость почвы заметно возросла при всех обработках, особенно в конце вегетации, но различия сохранились и прежде всего в слое 0-20 см.

Таким образом, применение чизелевания, вспашки со щелеванием позволили значительно улучшить агрофизические свойства подпахотного слоя.

**Формирование сеяных травостоев.** Улучшение агрофизических свойств и водно-воздушного режима почвы оказало благоприятное влияние на создание травостоя (табл. 1). При углублении корнеобитаемого слоя многолетние бобовые травы формиро-

**Влияние обработки почвы на густоту стояния чистых посевов  
многолетних трав (побегов шт/мг)**

Вид трав	1997 г.	1998 г.		1999 г.	
		Укос			
		I	II	I	II
<i>Вспашка (контроль)</i>					
Клевер луговой	236	672	668	500	456
Клевер гибрид.	192	612	604	524	436
Лядвенец	248	796	708	652	535
<i>Дискование</i>					
Клевер луговой	224	616	592	412	400
Клевер гибрид.	200	576	524	428	392
Лядвенец	232	784	604	640	504
<i>Чизелевание</i>					
Клевер луговой	248	764	672	508	452
Клевер гибрид.	240	744	625	512	480
Лядвенец	204	868	832	712	560
<i>Вспашка + щелевание</i>					
Клевер луговой	252	684	645	492	460
Клевер гибрид.	250	740	580	473	420
Лядвенец	192	824	704	688	547

вали более плотный травостой. Наибольшее количество побегов формировали клевер луговой и гибридный, лядвенец рогатый при чизельной обработке, наименьшая сохранность растений отмечена при поверхностной обработке — дисковании. В 1999 г. из-за засухи уменьшилось число побегов, причем недостаток влаги сильнее сказывался при поверхностной обработке почвы.

В бобовых и бобово-злаковых травостоях количество

побегов было больше, чем в одновидовых посевах. Наиболее плотный травостой формировала травосмесь, состоящая из клевера лугового с тимофеевкой луговой, причем при проведении вспашки с щелеванием число побегов было на 14,3% больше, чем в варианте со вспашкой. В отличие от клеверов лядвенец рогатый формировал травостой примерно одинаковой плотности при всех способах основной обработки почвы.

**Ботанический состав травостоя.** В год посева трав лучше развивался клевер луговой Смоленский 29 (55-58%). На участие в травостое клевера гибридного и лядвенца рогатого в чистых посевах обработки почвы не оказывали влияния в год посева трав; их доля изменялась соответственно в пределах 53-56 и 46—59%. В двухкомпонентных бобовых смесях некоторое преимущество имел клевер луговой. В бобово-злаковых смесях клеверов с тимopheевкой луговой преобладал бобовый компонент, на долю которого приходилось 33-41% биомассы, участие тимopheевки составило 24—27%. В травосмесях с овсяницей луговой преобладала овсяница (28.4 — 39,3%), доля бобового компонента не превышала 32,9%.

На второй год жизни травостой был сформирован в основном бобовыми травами. Участие клевера лугового составляло 91,2% по вспашке, 86,2% — по дискованию, 96,2% — по чизелеванию, 96,6% — по вспашке с щелеванием, клевера гибридного — соответственно 89,2, 86,2, 96,7, 90,4%; у лядвенца рогатого — 93,0%, 92,9, 96,4, 96,8%.

В двухкомпонентных смесях бобовых трав при проведении вспашки доля клевера лугового в травостое была

больше, чем лядвенца и клевера гибридного. При углублении корнеобитаемого слоя лучше развивался лядвенец рогатый, на долю которого приходилось 54—55% биомассы при чизелевании и 51% при вспашке со щелеванием.

В смесях со злаками клевер луговой и гибридный лучше развивались при разрушении плужной подошвы. В смесях с овсяницей наибольшее участие бобового компонента отмечено при чизельной обработке почвы (55,4%), наименьшее — при дисковании (35,5%); в смеси с тимopheевкой луговой влияние обработок было аналогичным, доля участия клевера лугового была на 1—5% выше.

В смесях клевера гибридного со злаками на долю клевера приходилось 42—51% урожая, причем последний лучше развивался в смеси с тимopheевкой при чизелевании. Однако положительный эффект от углубления корнеобитаемого слоя был меньше, чем для клевера лугового. На третий год жизни началось изреживание бобовых трав. Наиболее быстро этот процесс происходил у клевера гибридного; слабее всего у лядвенца рогатого. При рыхлении подпахотного слоя темпы выпадения бобовых трав замедлялись.

Следовательно, углубление корнеобитаемого слоя поло-

**Влияние обработки почвы на массу корней бобово-злаковых травостоев (т/га) в слое 0-30 см (Осень 1999 г.)**

Травостой	Вспашка (контроль)	Дискование	Чизелевание	Вспашка + щелевание
Клевер луговой	9,82	9,18	10,21	10,44
Клевер гибридный	8,64	8,05	9,55	9,27
Лядвенец	9,05	8,21	9,97	8,90
Клевер луговой + лядвенец	9,51	8,93	10,04	9,70
Клевер луговой + клевер гибридный	9,44	9,51	10,32	10,05
Клевер луговой + овсяница	8,22	7,86	9,66	9,29
Клевер гибридный + овсяница	8,37	8,15	9,19	8,81
Клевер гибридный + тимopheевка	8,50	8,77	9,48	9,94
Клевер луговой + тимopheевка	9,74	9,33	10,7	10,52

жительно влияло на развитие многолетних бобовых трав и повышало их сохранность.

**Формирование корневых систем и накопление корневой массы.** Влияние разных способов обработки почвы на бобовые и злаковые растения было неодинаковым (табл. 2). В начале вегетационного периода 1998 г. в вариантах с глубокой обработкой почвы (особенно при чизелевании) травосмеси клевера лугового с тимopheевкой и клевера лугового с клевером гибридным имели наибольшую массу корней — 3,15 и 3,19 т/га, что соответственно больше на 23,8 и 26% по сравнению с уровнем при вспашке.

В конце вегетации при чизелевании и в варианте вспаш-

ка + щелевание наблюдалось более равномерное распределение корней по слоям почвы. Наибольшую их массу формировала травосмесь клевера лугового с тимopheевкой — 8,7 т/га, что на 1,12 т/га больше, чем в контроле, и на 2,4 т/га, чем при дисковании.

Весенний учет корневой массы в 1999 г. показал незначительное уменьшение массы корней по всем вариантам как в чистых посевах, так и травосмесях. К концу вегетации запасы корней значительно увеличились и колебались в пределах 8,22—9,82 т/га при вспашке, 8,05—9,51 т/га при дисковании, 9,19-10,7 т/га при чизелевании и 8,81-10,52 т/га при щелевании.

**Площадь листьев многолетних трав перед укосом  
(м<sup>2</sup>/м<sup>2</sup>- поверхности почвы) при разных способах  
обработки почвы**

Травостой	1998 г.		1999 г.	
	Укос			
	I	II	I	II
<i>Вспашка (контроль)</i>				
Клевер луговой	8,6	7,7	4,4	3,8
Клевер гибридный	8,3	7,0	3,8	3,1
Лядвенец рогатый	3,6	3,5	3,5	3,0
Клевер луговой + тимофеевка	9,5	7,9	3,9	3,3
<i>Дискование</i>				
Клевер луговой	8,5	7,3	4,1	3,7
Клевер гибридный	8,5	7,2	3,8	3,0
Лядвенец рогатый	3,9	3,7	3,3	3,2
Клевер луговой + тимофеевка	9,4	7,6	3,5	3,0
<i>Чизелевание</i>				
Клевер луговой	8,7	7,6	4,5	3,9
Клевер гибридный	8,5	8,3	3,9	3,3
Лядвенец рогатый	4,0	3,5	3,6	3,3
Клевер луговой + тимофеевка	10,1	8,5	4,0	3,6
<i>Вспашка + щелевание</i>				
Клевер луговой	8,5	7,8	4,3	3,8
Клевер гибридный	8,6	8,2	3,1	3,2
Лядвенец рогатый	4,0	3,4	3,2	3,0
Клевер луговой + тимофеевка	9,7	8,1	3,9	3,5

**Формирование листовой поверхности.** В первый год использования наибольший ассимиляционный аппарат в одновидовых посевах в вариантах чизелевание и вспашка + щелевание сформировали клевер луговой (8,7 м<sup>2</sup>/м<sup>2</sup>) и клевер гибридный (8,6 м<sup>2</sup>/м<sup>2</sup>), наименьший — лядвенец рогатый — 4,0 м<sup>2</sup>/м<sup>2</sup>. Площадь

листьев во втором укосе была несколько меньше.

В 1999 г. из-за недостатка влаги наблюдалось ускоренное развитие трав; площадь листьев колебалась: 3,5-4,4 м<sup>2</sup>/м<sup>2</sup> при вспашке; 3,3—4,1 м<sup>2</sup>/м<sup>2</sup> при дисковании; 3,6-4,5 м<sup>2</sup>/м<sup>2</sup> при чизелевании и 3,2—4,3 м<sup>2</sup>/м<sup>2</sup> при вспашке + щелевание. Во втором укосе индекс листо-

**Урожай сухого вещества в среднем за 1997-2000 гг. (т/га)  
при разных способах обработки почвы**

Травостой	Вспашка (контроль)	Диско- вание	Чизеле- вание	Вспаш- ка + цэле- вание
Клевер луговой	6,43	5,65	6,74	6,62
Клевер гибридный	5,38	4,86	6,22	5,54
Лядвенец	5,23	4,88	6,08	6,13
Клевер луговой + лядвенец	5,77	5,17	6,53	6,12
Клевер луговой + клевер гиб- ридный	5,91	5,52	6,68	6,33
Клевер луговой + овсяница	5,37	4,81	5,98	5,70
Клевер гибридный + овсяница	4,98	4,56	6,04	5,78
Клевер гибридный + тимophe- евка	5,46	4,77	6,86	5,85
Клевер луговой + тимopheевка	6,82	6,21	7,03	7,05
НСР <sub>05</sub> частных различий				0,19

вой поверхности незначительно снизился.

У двухкомпонентных бобово-злаковых травосмесей в I укосе ассимиляционный аппарат был несколько выше, чем у одновидовых посевов, и колебался в пределах 8,3~9,5 м<sup>2</sup>/м<sup>2</sup> при вспашке, 8,1-9,4 м<sup>2</sup>/м<sup>2</sup> при дисковании, 8,6—10,1 м<sup>2</sup>/м<sup>2</sup> при чизелевании и 8,5—9,7 м<sup>2</sup>/м<sup>2</sup> в смеси с тимopheевкой при щелевании. Причем большую часть листьев формировал клевер луговой (7,2 м<sup>2</sup>/м<sup>2</sup>) при чизелевании. Листовые пластинки у злаковых компонентов были менее мощные и поэтому несмотря на значительный ассимиляционный аппарат они формировали

меньшую часть урожая. Во II укосе наименьшую площадь ассимиляционного аппарата имела травосмесь из клевера гибридного и овсяницы луговой (8,1 м<sup>2</sup>/м<sup>2</sup>) при дисковании, наибольшую — клевер гибридный + тимopheевка луговая (10,1 м<sup>2</sup>/м<sup>2</sup>) при чизелевании, где доминировал клевер гибридный.

В 1999 г. недостаток влаги отрицательно сказался на росте трав как в одновидовых посевах, так и в двухкомпонентных травостоях. Площадь листьев в I укосе колебалась в пределах 3,1-4,5 м<sup>2</sup>/м<sup>2</sup> по всем вариантам обработки. Во II укосе индекс листовой поверхности был еще ниже.



### **Урожайность многолетних трав (табл. 4).**

В первый год жизни трав формировался небольшой урожай. Он составил: 1,07—1,85 т/га сухого вещества при проведении вспашки с щелеванием; несколько ниже — при чизельной обработке почвы: от 0,93 т/га — у лядвенца рогатого до 1,45 т/га — у клевера лугового + тимopheевка; при вспашке 0,77-1,51 т/га, дисковании — 0,68-1,72 т/га.

В 1998 г. (благоприятном по погодным условиям для роста и развития трав) формировался очень высокий урожай во всех вариантах обработок, особенно в варианте с щелеванием — 17,09—19,76 т сухого вещества на 1 га.

Изучаемые травосмеси по-разному реагировали на способы обработки. Так, для клевера гибридного с тимopheевкой и клевера гибридного с овсяницей наибольшее увеличение урожая наблюдалось при глубоком рыхлении почвы: соответственно 19,17 и 17,21 т/га — при щелевании и 13,3 и 12,0 т/га — при поверхностной обработке. Урожай трав в варианте с дискованием были самыми низкими.

В 1999 г. из-за сильной засухи и выпадения клеверов, особенно клевера гибридного, резко снизилась урожайность трав по всем обработкам (почти в 4 раза), но в меньшей

степени при щелевании и вспашке со щелеванием, по сравнению с данными 1998 г.

В среднем за 4 года при проведении обычной вспашки более высокий урожай получен при выращивании клевера лугового в смеси с тимopheевкой — 6,82 т сухого вещества на 1 га.

В чистых посевах наибольшая урожайность зафиксирована у клевера лугового — 6,43 т сухого вещества на 1 га. При проведении основной обработки почвы дисковыми орудиями травостой формировали наименьшие урожаи корма как в чистых посевах, так и в смесях вследствие худшего развития сеяных трав и более высокой засоренности посевов. В варианте вспашка со щелеванием получены более высокие урожаи по сравнению с контролем как в чистых посевах, так и в травосмесях. Высокие урожаи трав получены при проведении чизельной обработки почвы. При этом самой урожайной была травосмесь клевера лугового с тимopheевкой луговой — 7,03 т сухого вещества на 1 га.

Получение более высоких урожаев в вариантах с рыхлением подпахотного слоя можно объяснить улучшением агрофизических свойств подпахотного горизонта вследствие более глубокого проникновения корневых сис-

тем растений и их большей устойчивостью в неблагоприятные по погодным условиям годы.

Менее четким было влияние обработок почвы на качество корма. Существенные различия по содержанию сырого протеина отмечены между бобовыми и бобово-злаковыми травосмесями. Выявлено некоторое положительное влияние глубоких обработок на содержание сырого протеина как в бобовых травах, так и в бобово-злаковых травосмесях. При чизелевании содержание протеина было на  $\frac{1}{3}$  выше, чем в варианте со вспашкой.

На содержание зольных элементов, сырой клетчатки, сырого жира, сырой золы, БЭВ, кобальта, марганца, цинка, меди способы обработки почвы почти не влияли. Полученный в опыте корм отвечал зоотехническим требованиям кормления жвачных животных.

**Агроэнергетическая оценка изучаемых травосмесей в зависимости от способов обработки почвы.** Для выбора наиболее эффективных приемов создания сеяных травостоев и разных способов обработки почвы проведена их агроэнергетическая оценка.

Исследованиями установлено, что способы обработки

почвы оказали значительное влияние на содержание в корме обменной энергии и кормовых единиц. При проведении вспашки выход обменной энергии с 1 га варьировал в пределах 60,10 — 79,35 ГДж, при дисковании — 54,28—72,09 ГДж, чизелевании и вспашке с щелеванием — соответственно 69,62 — 81,19 и 63,32-81,88 ГДж. Наибольший выход обменной энергии и кормовых единиц с 1 га был получен при выращивании травосмеси, состоящей из клевера лугового и тимopheевки луговой. — 82,19 ГДж и 6,33 т.

Минимальный выход обменной энергии и кормовых единиц был при дисковании у клевера гибридного — соответственно 53,77 ГДж и 4,06 т. Наибольший чистый энергетический доход получен в варианте клевера лугового с тимopheевкой луговой при глубокой обработке почвы — вспашке с щелеванием, чизелевании (70,39 и 70,33 Гдж/га). При поверхностной обработке почвы (дисковании) этот показатель составил 42,33-60,83 Гдж/га, на вспашке — 45,55-68,21 Гдж/га, причем самый низкий (42,33 Гдж/га) при поверхностной обработке у клевера гибридного.

Окупаемость энергетических затрат при вспашке составила 5,26-7,12 Дж/Дж, диско-

вании — 4,53-6,13 Дж/Дж, чизелевании — 5,98-6,93 Дж/Дж и вспашке с щелеванием — 5,72-7,12 Дж/Дж.

### Выводы

1. В условиях Центрально-го района Нечерноземной зоны на дерново-подзолистых почвах оправдано глубокое рыхление (чизелевание, вспашка с щелеванием) подпахотного слоя почвы под многолетние бобово-злаковые травостой:

а) разрыхляется подпахотный горизонт и плотность почвы уменьшается на 0,03—0,16 г/см<sup>3</sup>. Влияние глубокого рыхления на плотность почвы сохраняется в течение 3 лет;

б) улучшается водно-воздушный режим почвы. Во влажные периоды и годы при проведении рыхления выше аэрация почвы, в сухие — в подпахотных горизонтах накапливается на 1,5-2,5% больше влаги, что создает более благоприятные условия для роста и развития многолетних бобовых трав;

в) повышается побегообразовательная способность бобовых трав (число побегов в год посева увеличивается больше чем на 14,3%);

г) улучшаются условия не только для формирования, но и для лучшей сохранности многолетних бобовых трав.

Их участие в травостое возрастает на 3—11%;

д) многолетние травы формируют мощный ассимиляционный аппарат. Наибольший индекс листовой поверхности имела травосмесь клевер луговой с тимфеевкой луговой и клевер гибридный с тимфеевкой луговой — (10,1-10,2 м<sup>2</sup>/м<sup>2</sup>) при чизельной обработке почвы, при вспашке — 8,5 м<sup>2</sup>/м<sup>2</sup>;

е) создаются условия для более мощного развития и равномерного распределения корневой системы многолетних трав в слое 0—30 см. К концу третьей вегетации запасы корневой массы составили 8,22—9,82 т/га при вспашке, 8,05—9,33 т/га при дисковании, 9,19-10,7 т/га при чизелевании и 8,81 — 10,52 т/га при вспашке с щелеванием.

2. Глубокие обработки почвы оказали положительное влияние и на продуктивность многолетних бобово-злаковых трав. Самый высокий урожай сухого вещества в среднем за 4 года был получен при вспашке с щелеванием — 7,05 т/га травосмеси клевера лугового с тимфеевкой луговой. Несколько ниже была продуктивность трав при чизелевании — 5,98—7,03 т/га, при вспашке и дисковании — соответственно 4,98 — 6,82 и 4,56—6,21 т/га.

3. Состав травосмесей и способы обработки почвы оказали заметное влияние на качество полученного корма. Более высоким содержанием сырого протеина характеризовались одновидовые посевы клевера лугового (20,99%) при чизелевании и клевера гибридного (21,19%) при вспашке с щелеванием. Содержание сырого протеина в двухкомпонентных травосмесях колебалось в пределах 16,05-21,09%.

4. Энергетическая окупаемость составила 5,26 — 7,26 Дж/Дж по вспашке, 4,53-6,13 Дж/Дж по дискованию, 5,98—6,93 Дж/Дж по чизелеванию и 5,72—7,12 Дж/Дж по вспашке с щелеванием.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. *Алексеева Ю. С., Снигирева А. В.* Глубокая обработка почвы и урожай. Л.: 1984. — 2. *Владимиров М. В., Матисон Н. Н.* Количество клубеньков на корнях клевера в зависимости от различных условий. — Сб.: Использование микробов для поднятия продуктивности почвы. М.-Л. 1931, с. 54. — 3. *Карвовский Т., Касимов И. и др.* Обработка почвы при интенсивном возделывании полевых культур. М.: Агропромиздат. 1988. — 4. *Кочетов И. С.* Энергосберегающая обработка почвы в Нечерноземье. М.:

Росагропромиздат, 1990. —

5. *Кутузова А. А.* Научная основа использования биологического азота в луговомодстве. — Вестн. с.-х. науки. 1986, № 4, с. 106-112. — 6. *Кузьмицкий Н. Д.* Продуктивность бобовых и мятликовых трав в одновидовых посевах и смесях. — В сб.: Пути интенсификации кормопроизводства. М.: Горки, 1991, с. 19-23. — 7. *Кузнецова И. В., Виноградова Г. Б.* Влияние плотности иллювиального горизонта дерново-подзолистых почв на доступность воды растениям (по результатам модельного опыта). — Почвоведение, 1984, № 2, с. 55—60. — 8. *Лукин С. М.* Значение биологической азотфиксации бобовых в балансе азота земледелия Нечерноземной зоны России. — Агрохимия, 1995, № 8, с. 11-17. — 9. *Малиенко А. М., Майровский А. Э., Коломисц В. Н.* Изменение физического состояния дерново-подзолистой почвы под влиянием приемов ее обработки. — Вестн. с.-х. наук. 1992, № 4, с. 90-96. — 10. *Медведев В. В.* Преимущества бесплужной обработки недоказаны. — Земледелие, № 3, 1993, с. 23—26. — 11. *Пупонин А. И., Кочетов И. С., Гордеев А. М. и др.* Рекомендации по углублению и разуплотнению пахотного слоя дерново-подзолистых почв. Смоленск. 1987. — 12.

- Саранин К. И., Шептухов В. И. Глубокое чизелевание дерново-подзолистых почв ЦРПЗ./ Ресурсосберегающие технологии обработки почвы. — Сб. науч. тр. ВНИИЗ и ЗПЭ. Курск, 1989, с. 18-28. — 13.
- Труфанов В. В. Глубокое чизелевание почвы. М.: Агропромиздат, 1989. — 14.
- Тюльдюков В. А. Теория и практика луговодства. М.: Росагропромиздат, 1988. — 15.
- Тюльдюков В. А., Лазарев Н. И. Ресурсосберегающие способы улучшения лугов. — Земледелие, 1993, № 1, с. 13-15. — 16.
- Тюльдюков В. А., Кобозев И. В., Комарова С. Д. и др. Продуктивность злаковых и бобово-злаковых травостоев в условиях Московской области. — Изв. ТСХА, 1995, вып. 1, с. 16—21. — 17.
- Харьков Г. Д. Продуктивность чистых посевов клевера и травосмесей. — Сб.: Культура клевера на корм и семена. М.: 1973, с. 38-47. — 18.
- Шептухов В. И., Воронин А. И., Шипилов Н. А. Плотность сложения почвы и ее плодородие. — Агрохимия, 1982. № 8, с. 91-100.

*Статья поступила  
17 января 2001 г.*

## SUMMARY

Productivity of bean-cereal grass mixtures depending on the composition of grass mixtures and on the way of the main soil management is considered.

It is shown that in central region of Non-chernozem zone deep mellowing of underground lauer for perennial bean-cereal components is efficient on soddy-podzolic soils.