

УДК 633.2.03:631.671.1

УРОЖАЙ СЕНА МНОГОЛЕТНИХ ТРАВ И КАЧЕСТВО ТРАВСТОЯ НА СКЛОНОВЫХ ЗЕМЛЯХ ПРИ РАЗЛИЧНЫХ РЕЖИМАХ ОРОШЕНИЯ С ЭЛЕМЕНТАМИ ВОДОСБЕРЕЖЕНИЯ

Н. Н. ДУБЕНОК, В. А. СЕРГИЕНКО

(Кафедра мелиорации и геодезии)

Установлено, что в условиях холмистого рельефа водный режим по длине склона неодинаков. На влажность почвы в основании склона влияют грунтовые воды, а в верхней его части приходной статьей водного баланса являются атмосферные осадки. Различный водный режим по длине склона оказывает влияние на видовой состав травосмеси в пределах одного поля.

Под кормовые культуры в Центральном районе Нечерноземной зоны РСФСР используется значительная доля (25—40 %) пахотных земель. Однако из-за неудовлетворительного мелиоративного состояния земель, недостатка влаги в почве, особенно в засушливые периоды (нередкие в этой зоне), относительно высокой температуры воздуха и почвы и в результате низкой урожайности кормовых культур потребности животноводства в кормах все еще не удовлетворяются в полной мере [1, 2, 4, 5, 7]. Все это свидетельствует о возрастающей роли орошаемых сенокосов и пастбищ в данной зоне.

Большинство кормовых угодий расположено здесь на склоновых участках, где не всегда можно применить имеющиеся рекомендации по режимам орошения и технологии дождевания, разработанные в равнинных условиях. Дело в том, что на этих землях часты проявления эрозионных процессов. Наиболее эффективно защищают склоновые земли от водной эрозии многолетние травы. Поэтому залужение и ороше-

ние их являются важными агротехническими приемами, направленными на защиту почвы от эрозии и укрепление кормовой базы [9, 10].

Создание орошаемых культурных сенокосов и пастбищ на склоновых землях в Нечерноземной зоне РСФСР требует решения ряда важных вопросов. При проектировании таких угодий и разработке научно обоснованных режимов орошения многолетних трав особенно важно иметь данные об основных статьях водного баланса и ботаническом составе травостоя по длине склона в пределах поля в разные по обеспеченности осадками и теплом годы. Это и стало предметом нашей работы.

Методика

Исследования проводили в учхозе Тимирязевской сельскохозяйственной академии «Дружба» Ярославской области. Длина опытного участка 250 м, экспозиция склона южная, уклон 0,04—0,06.

В расчетном слое почвы 0—40 см порозность 44—48 %, ВЗ — 11 %, НВ — 27 %. Плотность твердой фа-

зы в верхней части склона 2,43—2,47 г/см³, в середине и в основании — 2,60 г/см³, плотность сложения — соответственно 1,15—1,23 и 1,3—1,4 г/см³. Почвы на опытном участке светло-серые лесные, средне- и сильносмытые, средне- и тяжелосуглинистые (до 40 % физической глины). Мощность гумусового горизонта на верхнем участке склона 23 см, в середине — 26, в основании — 32 см.

Бобово-злаковую травосмесь (клевер гибридный, ежу сборную, овсяницу луговую и тимофеевку луговую) высевали поперек склона на каждом его элементе (вверху, середине и в основании).

Схема опыта следующая: контроль — без орошения — и 3 варианта орошения при нижних порогах влажности 70—75, 75—80 и 80—85 % НВ. Норма минеральных удобрений во всех вариантах опыта одинаковая — 100N90P120K. Орошение проводили дождевальными установками ДДН-70 и КИ-50.

Для определения режима орошения использовали водобалансовые расчеты. Приходно-расходные составляющие определяли по уравнению

$$\Delta W + \alpha P + M + E_{\text{гр}} \pm q - E = 0, \quad (1)$$

где ΔW — изменение запасов влаги в расчетном слое почвы за расчетный период, мм; α — коэффициент использования атмосферных осадков; P — атмосферные осадки, мм; $E_{\text{гр}}$ — использование грунтовых вод, мм; q — водообмен с нижележащими горизонтами на глубине расчетного слоя почвы, мм; E — суммарное водопотребление, мм.

Влажность почвы определяли термостатно-весовым методом в течение вегетации в слое 0—100 см через 10 см подекадно, а также перед поливом и после него.

Суммарное водопотребление рас-

считывали по формулам Н. Н. Дубенка [4]:

$$E_{\text{верх}} = 1,52T + 4,68 \text{ мм}, \quad (2)$$

$$E_{\text{осн}} = 1,44T + 4,48 \text{ мм}, \quad (3)$$

где $E_{\text{верх}}$ и $E_{\text{осн}}$ — суммарное водопотребление соответственно на верху и в основании склона за декаду; T — среднесуточная температура воздуха за декаду, °С.

Наблюдения за развитием травостоя проводили по общепринятым методикам и по методике ВНИИ кормов им. В. Р. Вильямса [8].

Результаты

В условиях холмистого рельефа водный режим по длине склона неодинаков. В основании склона на него в значительной мере влияют грунтовые воды (их уровень в течение четырех лет исследований колебался от 0,6 до 2,0 м), а также оросительная вода, стекающая с верхнего и среднего участков склона. В верхней части склона приходной статьей водного баланса являются в основном атмосферные осадки.

Анализ динамики влажности расчетного слоя почвы под травостоем 1-го года пользования (при выпадении осадков на 80 мм меньше нормы) в контроле показал, что в верхней части склона в I декаде июля она снизилась до 69 %, в конце III декады июля — до 50, в конце августа — до 35 % НВ и самой низкой была в начале II декады сентября — 17,5 % НВ. Аналогичные ее изменения отмечены и в середине склона. В основании склона влажность расчетного слоя почвы во II декаде июля составила 95—97 % НВ и только в конце августа снизилась до 70 % НВ. За июль — сентябрь 1-го года пользования травостоем подпитывание грунтовыми водами в нижней части склона достигало 22—23 % суммарного водопотребления. В контрольном варианте именно здесь травостой в

Таблица 1

Ботанический состав сеяных трав в зависимости от режима увлажнения на верхней части склона (числитель) и в его основании (знаменатель)

Виды трав	Варианты опыта, % от НВ			
	80—85	75—80	70—75	контроль
<i>1-й год пользования</i>				
Клевер розовый	55,2	58,5	58,0	54,5
	51,2	53,0	52,3	47,4
Ежа сборная	38,1	38,0	36,1	33,7
	36,3	32,7	30,2	29,2
Овсяница луговая	4,0	3,4	4,2	4,9
	6,1	6,2	5,7	5,8
Тимофеевка луговая	2,0	2,0	1,7	4,0
	4,0	3,2	3,8	3,5
Разнотравье	0,7	4,1	—	2,9
	2,4	4,9	8,0	14,1
<i>2-й год пользования</i>				
Клевер розовый	52,5	58,0	57,5	51,8
	49,0	51,2	50,1	45,0
Ежа сборная	38,4	33,5	30,8	34,0
	37,0	33,1	31,5	34,0
Овсяница луговая	5,4	4,7	5,0	6,2
	7,3	6,8	7,0	6,8
Тимофеевка луговая	2,5	3,0	5,1	4,8
	5,7	4,9	5,0	7,1
Разнотравье	1,2	0,8	1,6	3,2
	1,0	4,0	3,4	7,1
<i>3-й год пользования</i>				
Клевер розовый	50,5	57,3	56,1	49,8
	46,4	48,1	47,3	44,4
Ежа сборная	36,6	30,3	34,6	29,4
	38,1	34,3	33,2	20,1
Овсяница луговая	6,0	7,2	6,8	5,9
	10,1	10,3	9,8	9,9
Тимофеевка луговая	4,3	2,8	3,0	6,4
	5,0	4,1	5,2	5,8
Разнотравье	2,3	2,2	—	5,8
	0,4	3,2	4,5	7,7
<i>4-й год пользования</i>				
Клевер розовый	48,3	54,8	55,0	46,9
	36,7	38,4	34,9	35,0
Ежа сборная	35,1	31,3	32,7	30,0
	44,3	40,2	48,5	40,6
Овсяница луговая	10,3	11,1	8,0	12,3
	9,8	13,7	10,3	10,4
Тимофеевка луговая	5,0	4,7	4,1	6,1
	7,2	5,7	5,0	6,7
Разнотравье	1,3	2,8	0,2	4,7
	2,0	2,0	1,3	7,3

1-й год пользования развивался лучше, чем в верхней и средней его частях.

Различия во влажности по длине склона оказали существенное влияние на ботанический состав трав во всех вариантах опыта (табл. 1). Так, в контроле в 1-й год пользования в верхней части склона доля клевера гибридного была выше, чем в основании (54,5 и 47,4 %), а доля разотравья, напротив, оказалась соответственно намного ниже (2,9 и 14,1 %).

В связи с указанными различиями влажности почвы по элементам склона в варианте 70—75 % НВ в основании склона достаточным был один полив при норме 35 мм, а в верхней части — 4 полива при норме 124,4 мм (по 24—34,0 мм за полив).

На следующий год осадков выпало на 60 мм больше нормы, а сумма температур воздуха была на 25,6 °С меньше средней многолетней. В слое почвы 0—40 см влажность в верхней и средней частях склона не опускалась ниже 75—80 % НВ. В основании склона она часто поднималась до 90—95 % НВ, а в августе в результате обильных дождей — даже до 100—120 % НВ и только в середине сентября понизилась до 82 % НВ. Уровень грунтовых вод при этом в течение вегетационного периода колебался от 0,5 до 1,4 м, а подпитывание грунтовыми водами достигало 37 %.

Развитие травостоя благодаря большой естественной влажности мало различалось по элементам склона.

Перед 1-м укосом (в конце III декады июня) высота растений в среднем составляла 60—65 см, максимальная — 88—90 см. В основании склона из-за высокой влажности травостой развивался медленнее, и в среднем высота растений там была

на 5—6 см меньше, чем в середине и верхней части склона.

На 2-й год пользования доля бобовых в травостое всех вариантов оказалась более низкой в основании склона, а злаковые травы развивались лучше здесь, чем в верхней части склона (табл. 1). За весь период вегетации участок верхней части склона один раз полили в конце I декады июля, но эффективность этого полива оказалась невысокой из-за вскоре выпавших дождей. В основании склона требовалось проведение осушительной мелиорации (рис. 1).

Вегетационный период 3-го года пользования травостоем был теплым и сухим. Осадков выпало на 30 мм меньше нормы, сумма температур на 151 °С превышала среднюю многолетнюю, суммарное испарение было максимальным. Уже в конце II декады мая в верхней части склона в контроле запасы влаги в почве составляли 75 % НВ, а в конце мая они снизились до 55 % НВ. В июне влажность почвы держалась на низком уровне и к концу месяца составила 20 % НВ; лишь в июле благодаря осадкам она повысилась до 50 % НВ. Аналогичная картина наблюдалась в контроле и в середине склона (рис. 2).

Характер изменения данного показателя в основании склона оказался таким же, но абсолютные его значения в среднем за вегетационный период были на 15—20 % выше. В конце июня и конце августа запасы влаги здесь снизились соответственно только до 55 и 50 % НВ.

Три полива, проведенные в мае и июне, способствовали быстрому росту многолетних трав. Накануне 1-го укоса (25 июня) высота растений в среднем была равна: на верхнем участке и в середине склона в вариантах 70—75 % и 75—80 % НВ у бобовых — 88—97 см, у тимофеевки — 104 см при суточных при-

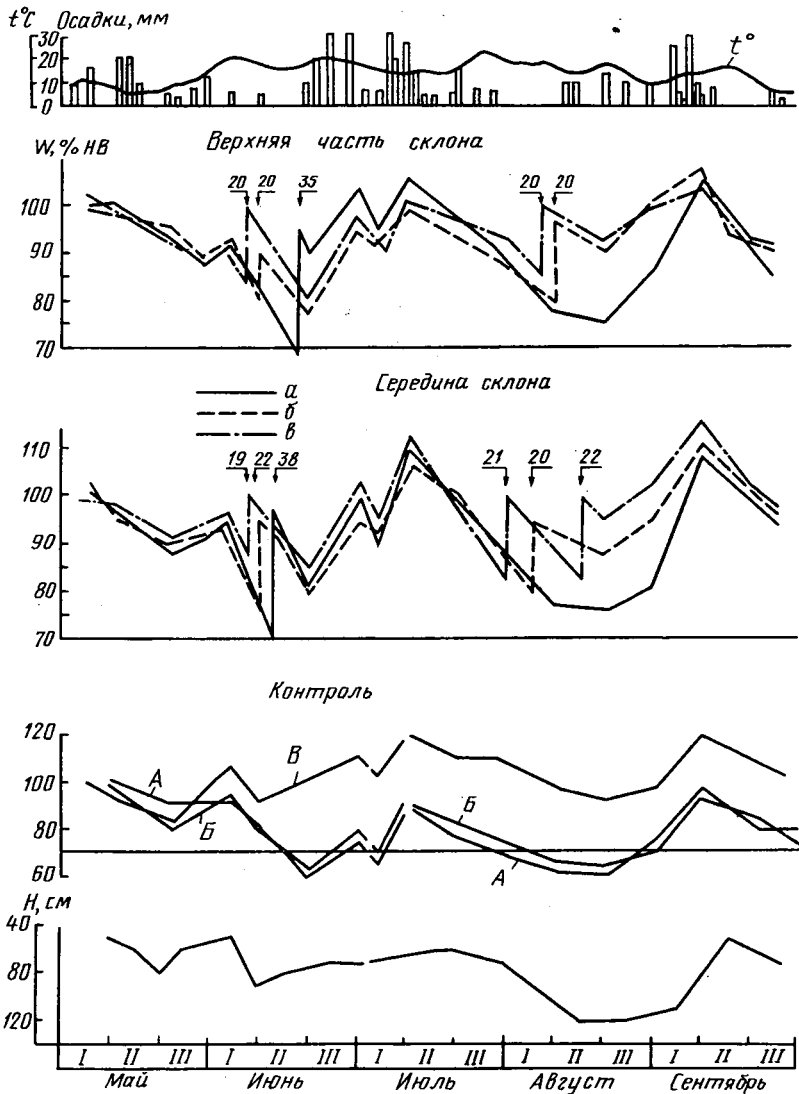
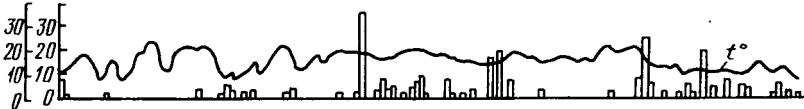
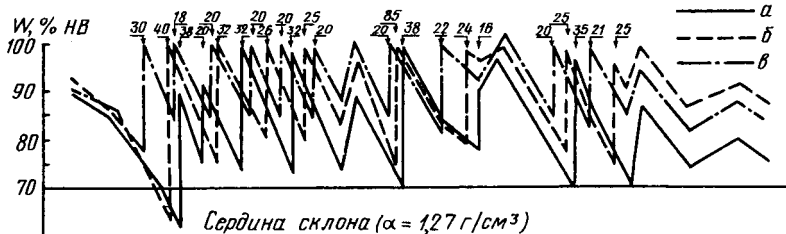


Рис. 1. Динамика влажности расчетного слоя почвы под травостоями 2-го года пользования ($\alpha=1,3 \text{ г/см}^3$).
 А — верхняя часть склона; Б — середина склона; В — основание склона; а — вариант 70—75 % НВ; б — 75—80 % НВ; в — 80—85 %; Н — глубина залегания групповых вод в основании склона. Стрелками обозначены нормы полива.

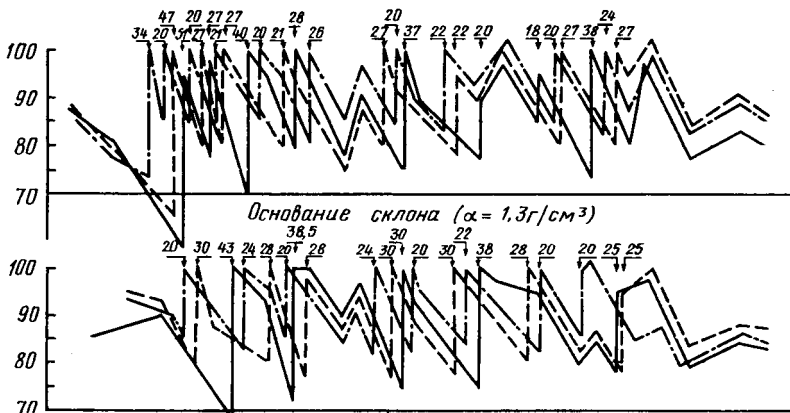
$t^{\circ}\text{C}$ Осадки, мм



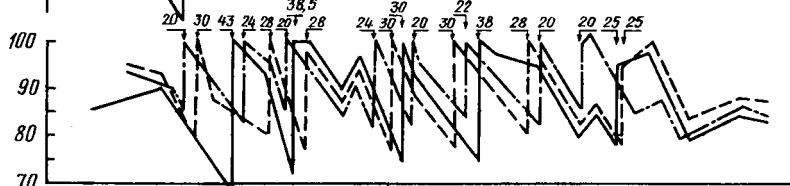
Верхняя часть склона ($\alpha = 1,23 \text{ г/см}^3$)



Середина склона ($\alpha = 1,27 \text{ г/см}^3$)



Основание склона ($\alpha = 1,3 \text{ г/см}^3$)



Контроль

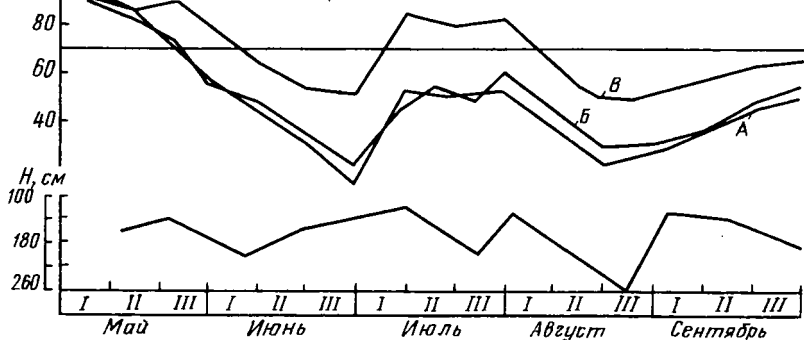


Рис. 2. Динамика влажности расчетного слоя почвы под травостоями 3-го года пользования. Обозначения те же, что на рис. 1.

ростах соответственно 2 и 2 см и более. В основании склона в тех же вариантах травы были на 3—4 см выше. В контроле на средних и верхних участках высота растений перед скашиванием достигала 40—45 см, а в основании склона — 53—58 см.

Поливы, проведенные после 1-го укоса, а также подкормка минеральными удобрениями и высокая температура воздуха способствовали интенсивному отрастанию многолетних трав, и перед 2-м укосом (28 июля) высота бобовых в верхней части и в середине склона достигала 66—73, злаковых — 77—82 см, а в основании склона была на 3—5 см больше. В контроле — соответственно 33—36 и 50—55 см.

К 3-му укосу, который провели 21 сентября, высота травостоя в среднем на орошаемых участках по всей длине склона составляла 45—53 см, в контроле — 27—30 см.

На 3-й год пользования содержание клевера гибридного по всей длине склона уменьшилось по сравнению с предыдущим годом, доля разнотравья увеличилась (табл. 1). В вариантах 70—75 и 75—80 % НВ в верхней части склона содержание бобовых было выше на 5—6 %, чем в варианте 80—85 % НВ. В основании склона существенных различий этих вариантов по доле клевера гибридного в травостое не наблюдалось, а доля злаковых оказалось больше, чем в верхней части, на 1—2 %.

Чтобы ликвидировать дефицит влажности почвы на 3-й год пользования травостоем, в верхней части склона провели 7 поливов общей оросительной нормой 220 мм, в средней — 8 поливов при оросительной норме 256 мм, в основании склона — 5 поливов при оросительной норме 180 мм.

В следующем году вегетационный период был влажным и холодным, осадков выпало на 160 мм больше нормы при сумме температур воздуха на 151 °С ниже средней многолетней.

В мае стояла прохладная погода (температура воздуха в среднем 7—9 °С), что не способствовало активному росту многолетних трав. И только с I декады июня начался быстрый рост травостоя. В этот год в контроле в верхней части и середине склона влажность расчетного слоя почвы в мае была на уровне 60 % НВ, после выпадения осадков она повысилась в III декаде до 80 % НВ, а в конце I декады июля по той же причине — до 92 % НВ. Только в середине августа запасы влаги сократились до 60—65 % НВ. В I декаде сентября влажность вновь увеличилась до 95 % НВ, но к концу вегетации уменьшилась до 80 % НВ.

В основании склона во всех вариантах в течение всего периода вегетации наблюдалась высокая влажность расчетного слоя почвы — 100—120 % НВ. Только в середине августа она снизилась до 95 % НВ. Уровни грунтовых вод колебались в пределах от 0,5 до 1,2 м.

В этом году в варианте 70—75 % НВ в верхней и средней частях склона было проведено по одному поливу соответственно поливными нормами 35 и 38 мм. В основании склона, как и на 2-й год исследований, влажность почвы была очень высокой и для ее оптимизации требовалось проведение осушительных мелиораций.

Первый укос в 4-й год пользования травостоя пришелся на 30 июня. К этому времени на участках с оптимальной влажностью на склоне высота растений достигала 65—70 см, а в его основании была примерно такой же, как в се-

редине склона, в контроле — соответственно 55—60 и 60—65 см.

Второй укос был проведен через месяц — 30 июля, третий — 23 сентября.

На 4-й год пользования травостоем содержание клевера гибридного в верхней части склона уменьшилось на 2—3 % во всех вариантах по сравнению с этим показателем в предыдущем году, а в основании склона оно уменьшилось на 9—12 % по сравнению с 3-м годом пользования и на 12—16 % по сравнению с 1-м годом.

За все 4 года исследований наиболее благоприятные условия для развития бобовых складывались в верхней части и середине склона. В его основании водный режим способствовал развитию злаковых — ежи сборной, овсяницы луговой и тимофеевки луговой (табл. 1).

Поддержание оптимальной влажности в расчетном слое почвы существенно влияло на урожайность многолетних трав (табл. 2).

В 1-й год пользования травостоем урожай сена во всех вариан-

Таблица 2

Средний урожай сена многолетних трав (ц/га) за 4 года

Вариант опыта, % от НВ	Верхняя часть склона		Середина склона		Основание склона	
	урожай	сбор сена на 1 мм воды	урожай	сбор сена на 1 мм воды	урожай	сбор сена на 1 мм воды
<i>1-й год пользования</i>						
Контроль	19,3	—	19,6	—	20,0	—
70—75	27,0	0,06	25,2	0,05	24,0	0,08
75—80	24,5	0,04	27,5	0,07	24,3	0,07
80—85	25,5	0,06	28,9	0,09	24,1	0,07
НСР ₀₅	2,5	—	2,3	—	1,2	—
<i>2-й год пользования</i>						
Контроль	57,4	—	63,6	—	62,5	—
70—75	89,0	1,0	89,7	1,2	66,3	—
75—80	90,4	0,83	81,2	0,44	65,0	—
80—85	—	—	—	—	—	—
НСР ₀₅	5,5	—	10,4	—	11,3	—
<i>3-й год пользования</i>						
Контроль	52,0	—	61,0	—	69,0	—
70—75	118,0	0,3	142,0	0,32	133,0	0,35
75—80	132,0	0,36	147,0	0,37	142,0	0,37
80—85	105,0	0,25	138,0	0,35	131,0	0,32
НСР ₀₅	10,3	—	27,4	—	15,4	—
<i>4-й год пользования</i>						
Контроль	55,0	—	56,0	—	64,0	—
70—75	106,0	1,45	115,0	1,5	76,0	—
75—80	108,0	1,32	117,0	1,5	68,8	—
80—85	102,0	1,2	105,0	1,1	70,4	—
НСР ₀₅	14,4	—	8,7	—	10,0	—
<i>В среднем за 4 года</i>						
Контроль	37,0	—	48,8	—	53,9	—
70—75	85,0	0,63	93,0	0,78	74,8	0,21
75—80	88,7	0,64	93,2	0,61	75,0	0,22
80—85	77,5	0,50	90,6	0,51	75,2	0,20
НСР ₀₅	13,4	—	27,4	—	10,6	—

тах с орошением были практически одинаковыми — в среднем 24—27 ц/га. Прибавка урожая от орошения в верхней части склона в варианте 70—75 % НВ составила 7,0 ц/га, в середине склона она была максимальной в варианте 75—80 % и достигла 7,9 ц/га. В основании склона при той же влажности прибавка урожая от орошения была меньше — всего 4,3 ц/га.

На 2-й год пользования травостоем наблюдалось существенное повышение урожая от орошения. При средних сборах сена на орошаемых травостоях в верхней части и середине склона 80—90 ц/га прибавка составила 17—33 ц/га. В основании склона сборы сена в

этом году были ниже — 62—65 ц/га — и поливы не дали прибавки урожая вследствие высокой естественной влажности почвы.

Максимальные урожаи трав получены на 3-й год пользования — 108 ц/га, 147 и 142 ц/га — соответственно в верхней, средней и нижней частях склона в варианте 75—80 % НВ. В этом же году наблюдалась максимальная прибавка урожая многолетних трав от орошения — 88, 86 и 73 ц/га по частям склона. Данный год был сухим и теплым, и травы очень хорошо отзывались на орошение.

На 4-й год пользования из-за низкой температуры в вегетационный период урожайность трав была

Таблица 3
Некоторые показатели качества урожая трав (ц/га)

Вариант опыта, % от НВ	Верхняя часть склона			Середина склона			Основание склона		
	воздуш- но- сухая масса	корм. ед.	сырой протейн	воздуш- но- сухая масса	корм. ед.	сырой протейн	воздуш- но- сухая масса	корм. ед.	сырой протейн
<i>1-й год пользования</i>									
Контроль	19,3	15,4	3,0	14,7	11,7	2,3	20,0	16,0	3,2
70—75	27,0	21,6	4,3	25,2	20,1	4,0	24,0	19,2	3,8
75—80	24,5	19,6	3,9	27,5	22,0	4,4	24,3	19,4	3,8
80—85	25,5	20,4	4,0	28,9	23,1	4,6	24,1	19,1	3,8
<i>2-й год пользования</i>									
Контроль	57,4	45,9	9,0	63,6	50,4	10,0	62,5	50,0	10,0
70—75	89,0	71,0	14,2	89,7	71,7	14,2	66,3	53,0	10,6
75—80	90,4	72,0	14,4	81,2	64,9	12,9	65,0	52,0	10,4
<i>3-й год пользования</i>									
Контроль	52,0	41,6	13,8	61,0	46,8	15,5	69,0	55,2	11,3
70—75	118,0	94,4	19,4	142,0	113,6	20,5	133,0	106,4	15,6
75—80	132,0	105,6	20,3	147,0	117,6	20,6	142,0	113,6	17,5
80—85	105,0	84,1	17,5	138,0	110,4	20,6	131,0	104,8	20,1
<i>4-й год пользования</i>									
Контроль	55,0	44,0	8,8	56,0	45,6	9,1	80,2	64,1	12,8
70—75	106,0	84,8	16,9	115,0	92,0	18,4	96,0	75,2	15,0
75—80	108,0	86,4	17,1	117,0	93,6	18,7	86,0	68,8	13,7
80—85	102,0	81,6	15,2	105,0	84,0	16,8	88,0	70,4	14,0

меньше, чем в предыдущем году. В верхней части склона в орошаемых вариантах сбор сена составил 102—108 ц, в его середине — 105—117, в основании — 68—74 ц/га (в последнем случае поливы не проводились вследствие высокой естественной влажности почвы).

За 4 года опыта прибавка урожая сена от орошения составила в среднем по верхней части склона 35,5—42,8 ц/га, в основании — 33,0—38,6, в середине — 41,8—44,3 ц/га. Наибольшей она была в варианте 75—80 % НВ.

Прибавка урожая на 1 мм оросительной воды в среднем за 4 года была равна: в верхней части склона — 0,63, в середине — 0,61—0,78, в основании — 0,21—0,22 ц/га, а в среднем по склону — 0,45 ц/га. В орошаемых вариантах урожай сена в среднем за 4 года составил 84 ц/га.

Данные о качестве травостоя и его питательной ценности приведены в табл. 3.

В 1-й год пользования травостоем сбор кормовых единиц на всех орошаемых участках колебался по частям склона от 19 до 25 ц/га, а сырого протеина — от 3,8 до 4,3 ц/га. На 2-й год пользования максимальный сбор кормовых единиц — 72 ц/га — получен в верхней части склона в варианте 75—80 % НВ, минимальный — 52 ц/га — в основании склона в том же варианте. В контроле в этом же году наибольший выход кормовых единиц — 57,4 ц/га — также отмечен в верхней части склона.

Сбор сырого протеина на 2-й год пользования травостоем в орошаемых вариантах составил по частям склона сверху вниз: 14,4, 14,2 и 10,6 ц/га.

На 3-й и 4-й годы пользования травостоем максимальный сбор кормовых единиц и протеина был

в середине и в верхней частях склона; в нижней его части из-за увеличения доли злаковых и разнотравья в травостое сбор протеина снижался.

Выводы

1. В условиях холмистого рельефа по длине склона складывается неодинаковый режим влажности почвы. В основании склона на этот показатель в значительной мере влияют грунтовые воды, а в верхней его части главной приходной статьей водного баланса являются атмосферные осадки. Во влажные годы в основании склона необходимо проводить осушительные мелиорации.

2. Различный водный режим в верхнем, среднем и нижнем элементах склона определяет неодинаковое процентное содержание видов трав в травостое на этих его частях.

3. Прибавка урожая сена от орошения зависит от метеорологических условий в вегетационный период, и прежде всего от количества осадков и тепла. По длине склона прибавка от орошения различная: в верхней его части — в среднем 35,5—42,8, в середине — 41,8—44,3, в основании — 33,0—38,6 ц/га. Общая прибавка урожая на 1 мм воды — 0,45 ц/га.

4. В основании склона из-за высокой влажности почвы наблюдаются выпад бобовых трав и увеличение содержания злаковых и разнотравья в травостое. В связи с этим через 2 года необходимо проводить подсев бобовых.

5. Качество корма и его питательная ценность также изменяются по длине склона.

ЛИТЕРАТУРА

1. Андреев Н. Г., Тюльдюков В. А., Прудников А. Д. Оптимальный водный режим для агрофитоценозов пастбищ в Нечерноземной зоне РСФСР.— Вестн. с.-х. науки, 1975, № 8, с. 23—30.— 2. Волковский П. А., Хаджиев Х. М. Влияние норм полива на урожай культурных пастбищ.— Тр. МГМИ, 1975, т. 41, с. 86—88.— 3. Добровольский Г. В., Левин Ф. И. Вопросы рационального использования почв Нечерноземной зоны РСФСР.— М.: Изд-во МГУ, 1978.— 4. Дубенок Н. Н. Суммарное водопотребление и режим орошения культурных сенокосов, расположенных на склоновых участках в условиях Нечерноземной зоны.— Докл. ВАСХНИЛ, 1984, № 6, с. 15—17.— 5. Дубенок Н. Н. Изменение водно-физических свойств почвы на склонах при дождевании многолетних трав.— Вестн. с.-х. науки, 1986, № 11, с. 135—

140.— 6. Кружилин И. П. Оптимизация водного режима почвы при программировании урожая в орошаемом земледелии.— Сб. науч. тр. Всерос. НИИ орошаемого земледелия.— Волгоград, 1989.— 7. Лихацевич А. П. Биологически оптимальный режим орошения сельскохозяйственных культур для систем с продолжительным поливом.— Сб. науч. тр. Белорус. НИИ мелиорации и водн. хоз-ва, 1990, с. 139—146.— 8. Методика опытов на сенокосах и пастбищах.— М.: ВНИИК, 1971.— 9. Шумаков Б. Б., Волковский П. А., Дубенок Н. Н. Методические указания по расчету режимов орошения многолетних трав, выращиваемых на склоновых участках Нечерноземной зоны РСФСР по интенсивной технологии.— М.: ТСХА, 1987.— 10. Шейнкин Г. Ю. Водосберегающие технологии орошения.— Мелиорация и водное хозяйство, 1989.

Статья поступила 15 марта 1991 г.

SUMMARY

It has been found that in hilly relief the water regime is not uniform along the slope. In the base of the slope soil moisture depends on ground waters, while in the upper part the water balance is raised by rainfall. Different water regime along the slope affects specific composition of grass mixture within one field.

The increase in hay yield due to irrigation was different along the slope: in the upper part — 35.5—42.8 hw/ha, in the middle — 41.8—44.3, and in the base — 33.0 hw/ha. The total yield increase per 1 mm of water made up 0.45 hw/ha. The quality of feed varies along the slope, too.