

УДК 633.31:631.55

СПОСОБЫ И СРОКИ УБОРКИ ЛЮЦЕРНЫ, ВЫРАЩИВАЕМОЙ ПРИ ОРОШЕНИИ НА ЗЕЛЕНЬ КОРМ, ТРАВЯНУЮ МУКУ, СЕНО И СЕНАЖ

И. В. КОБОЗЕВ

(Кафедра луговодства)

Для выбора оптимальной технологии приготовления кормов из люцерны, выращиваемой при орошении, необходимо знать лучшие сроки и способы ее уборки в конкретных районах возделывания этой культуры [5, 6, 9, 10, 12]. Применение таких сроков и способов уборки позволит повысить продуктивное долголетие травостоев [5, 6, 9, 10, 12], получить максимальный эффект от орошения [5, 7], увеличить питательную ценность корма [12], в частности его переваримость [8], содержание каротина и протеина [5] и незаменимых аминокислот [13].

Влияние сроков скашивания люцерны на ее урожайность, сбор сырого протеина и качествоготавливаемых кормов изучалось в колхозе «Октябрь» Знаменского района Кировоградской области в 1973—1976 гг. При этом исследована эффективность разных технологий заготовки сена. Люцерна выращивалась при 4-кратном внесении 60N на фоне 100P90K. Влажность почвы в слое 0—70 см поддерживалась в пределах 85—100 % НВ.

Часть исследований проведена в 1980—1981 гг. в колхозе «50 лет Октября» Александровского района Ставропольского края в условиях орошения (НВ в слое 0—50 см поддерживалась на уровне 85—100 %) и дробного внесения азотных удобрений (356N за год, или около 60N под укос) на фоне 100P. Схемы опытов представлены в табл. 1—11. Методика и условия исследований изложены в ранее опубликованных работах [1, 2, 7]. Химический анализ кормов проводили общепринятыми методами [11], содержание общего азота в растениях и кормах — по Кьельдалю, сырого протеина и БЭВ — при помощи пересчета, сырого жира — по обезжиренному остатку, сырой клетчатки — по Кюршнеру и Ганеку в модификации кафедры агрохимии ТСХА [11], золы — сухим озолением, каротина — колориметрически, содержание кормовых единиц — расчетом с использованием коэффициентов жиороотложения — по Кельнеру (с учетом химического состава корма), коэффициент одревеснения — по П. А. Кормшикову [8].

Уборка люцерны на зеленый корм и травяную муку

В условиях колхоза «Октябрь» самый высокий сбор сухого вещества люцерны был при скашивании ее на зеленый корм и травяную муку в начале цветения (табл. 1). Более ранняя уборка приводила к недоиспользованию растениями солнечной энергии, влаги и элементов питания, более поздняя — к потере наиболее ценной части урожая — листьев и соцветий [5, 9, 10].

Максимальный сбор сырого протеина отмечался при скашивании люцерны в фазу полной бутонизации, он снижался при более поздних сроках уборки (табл. 1). Последнее объясняется уменьшением облиственности и старением растений (табл. 2).

Поскольку в производственных условиях часто невозможно убрать одновременно всю площадь в начале цветения, то уборку люцерны на зеленый корм следует начинать в фазу бутонизации, тем более что в

Таблица 1

Сбор сухого вещества (ц/га, в числителе) и сырого протеина (кг/га, в знаменателе) при скашивании ее в разные сроки (колхоз «Октябрь»)

Срок скашивания	1973 г.	1974 г.	1975 г.	1976 г.	В среднем
Начало бутонизации	130,2	125,1	116,1	135,5	126,8
	2798	2710	2440	3022	2742
Полная бутонизация	134,9	136,2	139,0	157,1	141,8
	2783	2807	2814	3343	2937
Начало цветения	138,7	134,5	138,7	168,0	145,3
	2773	2553	2710	33,3	2839
Полное цветение	139,1	134,4	132,2	162,4	142,1
	2567	2466	2491	2962	2622
Первых 2 укоса — в начале бутонизации, последние — в фазу полного цветения	130,4	139,3	132,1	160,1	140,6
	2669	2870	2584	3460	2896
НСР ₀₅	4,7	6,2	7,5	5,8	2,2
	—	—	—	—	96

этот период наблюдается наибольший выход сырого протеина. С целью снижения засоренности посевов люцерны и уменьшения ослабления ее системы вегетативного возобновления начало уборки следует чередовать по полям и участкам, т. е. в первый год начинать скашивание с 1-го поля, во второй — со 2-го и т. д.

Таблица 2

Содержание сырого протеина в люцерне в зависимости от фазы развития (% от сухого вещества). Колхоз «Октябрь»

Срок уборки	Год	Укос					Средне-взвешенное по укосам
		1-й	2-й	3-й	4-й	5-й	
Начало бутонизации	1973	22,3	21,5	21,0	20,9	23,8	21,5
	1974	21,8	21,7	21,8	21,0	22,4	21,7
	1975	21,0	20,5	20,7	20,9	23,6	21,0
	1976	23,0	22,6	21,5	22,0	—	22,3
Полная бутонизация	1973	21,0	20,4	20,2	20,2	24,0	20,6
	1974	20,7	21,0	20,6	19,7	22,2	20,4
	1975	19,9	20,0	19,8	20,6	19,7	20,2
	1976	22,1	21,5	20,4	20,3	—	21,3
Начало цветения	1973	21,0	19,5	19,1	20,1	—	20,0
	1974	19,5	19,0	18,6	18,4	—	19,0
	1975	19,8	18,4	18,7	21,3	—	19,5
	1976	19,2	19,9	20,0	20,8	—	19,8
Полное цветение	1973	18,4	18,8	17,2	19,3	—	18,5
	1974	19,0	17,9	18,4	17,7	—	18,3
	1975	19,3	17,5	18,0	20,4	—	18,9
	1976	17,2	18,6	18,1	21,0	—	18,2
Первые 2 укоса — в начале бутонизации, последние — в фазу полного цветения	1973	22,7	21,3	19,1	18,8	—	20,5
	1974	22,4	22,0	19,5	18,5	—	18,0
	1975	21,5	19,7	18,7	17,6	—	19,6
	1976	22,9	22,6	20,4	19,3	—	21,6
	в среднем	22,4	21,6	19,5	18,4	—	20,6

Примечание. 1973 г. — средневлажный, 1974 — средний, 1975 — сухой, 1976 г. — влажный.

Ранее нами было показано [5], что весной люцерна лучше отрастает, если в предыдущий год последние два укоса проводились в фазу цветения, так как в этом случае в корневой коронке накапливается больше питательных веществ, чем при скашивании в более ранние фазы. Данные табл. 1 свидетельствуют о том, что сбор сырого протеина при первых двух скашиваниях в начале бутонизации, а при последующих — в фазу полного цветения такой же, как и при 4-кратном скашивании в фазу бутонизации или начала цветения. Следовательно, последний способ уборки приемлем для производственных условий, особенно в 1-й год использования травостоя. При этом 2-кратное скашивание в начале бутонизации люцерны является эффективным приемом борьбы с сорняками и ее вредителями и болезнями [12], а последующие укосы в фазу полного цветения способствуют укреплению корневой коронки и улучшению перезимовки растений.

Срок уборки определяется не только урожайностью, но и качеством корма, важнейшим показателем которого является содержание протеина, каротина и незаменимых аминокислот, особенно при производстве травяной муки [6, 9]. Накопление этих веществ зависит от фазы развития и от метеоусловий вегетационного периода. Наибольшее количество сырого протеина и каротина в люцерне наблюдается в ранние фазы развития, затем оно резко уменьшается к полному цветению (табл. 2, 3). Одновременно увеличивается содержание клетчатки и лигнина (табл. 4). При этом необходимо подчеркнуть, что по мере старения тканей растений связь лигнина с клетчаткой становится прочнее, в результате чего корм древеснеет, а его переваримость уменьшается [8]. Указанные изменения качества корма вызваны тем, что при старении растений теряются самые ценные в питательном отношении части — листья, бутоны, соцветия, которые к тому же имеют более низкий коэффициент одревеснения, чем стебли. Кроме того, в фазу полного цветения начинаются отток пластических веществ из надземных органов в подземные и распад белков и каротиноидов. Эти процессы по мере дальнейшего старения растений усиливаются вплоть до утраты флоэмной части проводящей системы стеблей.

При скашивании люцерны в поздние фазы развития из почек стерни образуются быстро зацветающие и быстро стареющие плохо облиственные побеги, которые обладают относительно низкой кормовой ценностью по сравнению с молодыми побегами, развивающимися из почек корневой коронки и на стерне при уборке в ранние фазы.

Анализируя данные полевых опытов (табл. 2—5), следует отметить, что содержание в люцерне протеина, каротина, а также незаменимых аминокислот уменьшается в засушливые и жаркие годы (в наших опытах 1975 г.). Под действием высоких температур воздуха, недостатка влаги и сильной солнечной активности снижается облиственность растений, усиливаются накопление клетчатки и лигнина, распад белков и каротиноидов. Следует отметить, что люцерна не отличается

Т а б л и ц а 3

Содержание каротина в люцерне в разные фазы развития
(мг/кг абсолютно сухого вещества) по укосам. Колхоз «Октябрь»

Фаза развития	1973 г.			1974 г.			1975 г.			1976 г.		
	1-й	2-й	3-й	1-й	2-й	3-й	1-й	2-й	3-й	1-й	2-й	3-й
До бутонизации	310	305	280	290	290	280	280	270	265	320	315	300
Бутонизация	280	265	260	270	280	255	250	260	245	290	280	270
Начало цветения	255	240	230	240	230	220	240	225	215	250	230	235
Полное цветение	200	210	185	215	190	190	210	165	170	165	180	215

Содержание сырой клетчатки и лигнина в люцерне (% сухого вещества) по укосам

Фаза развития	1973 г., средне-влажный			1974 г., средний			1975 г., сухой			1976 г., влажный		
	1-й	2-й	3-й	1-й	2-й	3-й	1-й	2-й	3-й	1-й	2-й	3-й
Клетчатка												
Начало бутонизации	23,5	22,9	24,0	23,2	23,0	23,0	24,0	25,2	25,6	22,1	22,4	23,0
Полная бутонизация	24,6	24,3	25,5	24,1	23,9	24,1	25,2	26,2	25,8	24,1	24,8	24,1
Начало цветения	25,0	25,8	26,3	26,0	26,9	26,7	26,1	27,1	27,9	26,2	27,2	25,0
Полное цветение	27,8	27,9	29,9	28,5	29,4	30,0	30,3	31,1	29,8	28,0	29,1	29,1
Лигнин (в числителе — общее количество, в знаменателе — связанный с клетчаткой)												
Начало бутонизации	4,4	4,8	4,9	4,2	4,9	4,9	4,5	5,0	5,0	4,3	4,7	4,6
	0,3	0,5	0,8	0,4	0,6	0,6	0,6	0,7	0,8	0,2	0,5	0,5
Полное цветение	8,1	8,2	8,5	8,2	8,5	8,8	8,7	9,9	9,1	7,3	7,9	8,7
	1,1	1,5	1,6	1,0	1,7	1,0	1,2	2,8	2,6	1,0	1,2	1,3

высоким содержанием терпеноидов и других соединений, которые тормозят распад каротиноидов, поэтому количество каротина и белка в ее тканях в значительной мере зависит от условий произрастания и может резко изменяться в течение короткого периода. Это явление наиболее ярко проявляется в богарных условиях.

Во влажном 1976 г. в фазу цветения травостой сильно полегал, что приводило к загниванию части стеблей и листьев и ухудшению качества корма.

Итак, метеорологические условия, сильно влияя на скорость процессов старения растений, в значительной степени определяют сроки уборки люцерны. В засушливые годы, несмотря на, казалось бы, благоприятные условия для уборки, ее необходимо начинать в более ранние фазы и проводить в более сжатые сроки, чем во влажные. Особенно это нужно учитывать при заготовке травяной муки, резки и сена.

Наибольшее содержание каротина в растениях в наших опытах было при появлении первых бутонов. Следовательно, на травяную муку люцерну необходимо убирать именно в этот период и не позднее фазы полной бутонизации. В противном случае огромные энергетические затраты на приготовление травяной муки будут не оправданы. Следует отметить, что при старении растений и нарушении технологии заготовки кормов и их хранения снижается концентрация прежде всего β -каротина, который в 2 раза активнее, чем α - и γ -каротин. При запаздывании с уборкой режим высокотемпературной сушки резко ухудшается, так как в перерабатываемой массе увеличивается содержание сухих стеблей, что вызывает неравномерность ее высыхания и частое загорание. Последнее, в свою очередь, может привести к резкому ухудшению аминокислотного состава травяной муки (табл. 5) и уменьшению содержания в ней каротина (табл. 6), в особенности β -каротина. При этом снижается и переваримость корма, так как при подгорании массы образуются меланины и меланонды. При уборке люцерны на травяную муку в фазу цветения сбор незаменимых аминокислот в 1,5—2,0 раза [6], а каротина — в 2—6 раз (табл. 6) меньше, чем при скашивании ее в фазу бутонизации.

Следует отметить, что табл. 6 еще не полностью отражает преимущество ранних сроков уборки люцерны на травяную муку и зеленый корм перед более поздними. При позднем скашивании вследствие ослабления затененности почвы увеличивается количество сорняков в по-

Таблица 5

Содержание незаменимых аминокислот в травяной муке при разных сроках скашивания люцерны (г/кг сухого вещества)

Показатель	«Октябрь», 1-й укос в среднем за 1975—1976 гг.				«50 лет Октября», 1-й укос в среднем за 1980—1981 гг.			
	нач. бутонизации	полн. бутонизации	нач. цветения	полн. цветение	нач. бутонизации	полн. бутонизации	нач. цветения	полн. цветение
Сырой протеин*:								
в траве	21,8	21,0	19,4	18,2	22,7	21,6	18,7	17,0
в травяной муке	20,8	20,2	17,2	16,2	21,3	20,4	16,2	14,9
Лизин	12,6	12,5	7,6	6,6	13,9	12,8	8,2	5,5
Метионин	3,4	3,2	2,2	1,5	3,8	3,7	2,5	1,4
Триптофан	6,6	6,6	5,7	5,2	7,4	6,8	5,8	4,9
Фенилаланин	6,6	6,4	4,3	2,6	6,8	6,2	4,9	3,7
Аргинин	11,4	9,0	7,3	6,0	10,0	8,3	6,7	4,0
Гистидин	5,5	5,2	4,0	3,2	5,4	5,3	2,9	2,4
Лейцины	24,6	23,2	17,1	14,4	24,3	19,6	17,0	12,3
Треонин	7,6	7,4	5,3	4,8	8,6	7,8	5,3	4,1
Валин	9,1	8,8	7,0	5,8	9,4	8,7	6,4	5,0

* % от сухого вещества.

севах и усиливается изреживание люцерны, нарушаются графики поливов, повышается доля участия грунтовых вод в водном балансе поля, что ведет к засолению почвы [7], ухудшается последующее отрастание люцерны. Все это в конечном счете отрицательно сказывается на урожайности, качестве корма, эффективности использования удобрений, оросительной воды и денежных затрат.

Таким образом, несвоевременность уборки на орошаемых землях ведет к резкому снижению эффективности удобрений и орошения. В связи с этим уборку люцерны на травяную муку следует начинать до полной бутонизации.

Таблица 6

Содержание и сбор каротина за 1-й укос при разных сроках уборки люцерны на травяную муку (в числителе — 1980 г., влажный, в знаменателе — 1981 г., среднесухой). Колхоз «50 лет Октября»

Срок уборки	Сухое вещество, ц/га	Каротин, мг/кг сухого вещества		Потери каротина при сушке, %	Сбор каротина	
		травы	травяной муки		г/га	%
Бутонизация	43,7	325	290	10,8	1267	100,0
	40,2	320	275	15,3	1155	100,0
Начало цветения	46,0	260	230	11,5	1058	83,5
	41,8	250	210	16,0	978	82,9
Полное цветение	40,9	180	140	22,2	573	45,2
	33,6	165	130	21,2	407	35,2
Начало образования бобов	30,2	120	85	29,2	257	20,3
	23,8	110	80	27,3	190	16,5

Уборка люцерны на сено и сенаж

При уборке травостоя на сено и сенаж важно учитывать количественные потери кормов в зависимости от срока скашивания, а также изменения их качества при приготовлении.

Качество зеленой массы люцерны (в числителе) и сена (в знаменателе)
в зависимости от срока уборки. Колхоз «Октябрь»

Срок уборки	1973 г.			1975 г.			1976 г.		
	сырой про- теин, %	каротин, мг/кг	сырая клет- чатка, %	сырой про- теин, %	каротин, мг/кг	сырая клет- чатка, %	сырой про- теин, %	каротин, мг/кг	сырая клет- чатка, %
Бутонизация	20,6	265	25,0	20,2	260	26,2	21,5	270	24,9
	15,4	60	19,8	15,9	60	29,4	16,9	45	17,9
Начало цветения	19,5	245	25,6	18,6	220	27,7	20,0	240	28,0
	13,5	45	31,1	14,2	40	31,0	14,7	35	30,8
Полное цветение	18,7	205	28,2	17,4	170	29,9	19,0	220	29,8
	11,9	35	32,8	10,6	35	34,1	12,4	30	34,0
Образование первых бобов	16,1	150	31,1	15,0	135	33,8	16,8	150	31,9
	9,7	20	35,0	8,8	15	36,9	9,0	25	36,4

Исследования показали, что чем позднее скашивается травостой, тем больше потери не только на корню, но и при сушке и подборе валков. Как мы уже отмечали, особенно много теряется каротина и протеина (табл. 7). Кроме указанных выше причин потерь, в этом случае проявляется еще одна: при скашивании травостоя на сено в поздние фазы развития образуется валок меньшей массы, чем при скашивании в ранние фазы [5], поэтому большая часть скошенной травы попадает под прямые солнечные лучи, что способствует разложению белков и каротина.

Особенно резко ухудшается качество сена при запаздывании уборки трав в засушливые годы, когда наблюдается быстрое старение травостоя. Следует отметить, что при старении растений увеличивается содержание не только клетчатки, но и инкрустирующих ее веществ — лигнина, кремниевой кислоты и др. Этот процесс протекает наиболее быстро при низкой влажности почвы и воздуха, повышенном солнечном излучении, особенно в ультрафиолетовой части спектра. В этих условиях усиливается связывание лигнина клетчаткой, что резко снижает переваримость корма [8]. В то же время во влажном 1976 г. создавались условия, тормозящие лигнификацию стеблей, что приводило к полеганию травостоя. Кроме того, условия для сушки сена были неблагоприятными, что вело к потерям питательных веществ.

По мнению П. А. Кормишкова [8], коэффициент переваримости органического вещества находится в обратной зависимости от коэффициента одревеснения корма, при этом коэффициенты одревеснения и переваримости в сумме дают число, близкое 100. Коэффициент одревеснения — это процентное отношение емкости поглощения щелочи одревесневшей части корма к общей емкости в 100 частях корма [8].

В наших опытах коэффициент одревеснения сена был тем выше, чем позже скашивалась люцерна (табл. 8). Это объясняется уменьшением облиственности растений.

Ухудшение химического состава, огрубение корма ведут к тому, что при запаздывании с уборкой резко уменьшаются общая питательность сена (табл. 8), а также сбор сырого протеина, каротина и кормовых единиц с 1 га (табл. 9). Нужно отметить, что в табл. 9 потери из-за нарушения сроков уборки сена учтены не все. Во-первых, не принят во внимание рост себестоимости корма, во-вторых, приведена урожайность только за один укос. Не показано также, что затягивание с убор-

Содержание кормовых единиц в 100 кг абсолютно сухого вещества люцернового сена и коэффициент его одревеснения (K_0) в зависимости от срока уборки (2-й укос, колхоз «Октябрь»)

Срок уборки	1973 г., сред- невлажный		1974 г., средний		1975 г., сухой		1976 г., влажный	
	корм. ед.	K_0	корм. ед.	K_0	корм. ед.	K_0	корм. ед.	K_0
Бутонизация	66,2	52,5	66,8	51,0	67,2	51,9	67,9	50,3
Начало цветения	62,3	56,1	63,0	54,2	61,4	56,9	61,5	53,3
Полное цветение	59,7	59,0	57,9	57,8	57,5	60,4	56,9	56,3
Образование первых бобов	50,1	63,1	51,0	61,9	49,6	64,7	50,5	60,4

кой ведет к нарушению сроков поливов, уменьшению продолжительности активной вегетации и ухудшению отрастания люцерны в последующие периоды.

При уборке люцерны на сено в фазу бутонизации сбор сухого вещества в 1,5, кормовых единиц — в 2, сырого протеина — в 2,5, а сбор каротина — в 4 раза больше, чем в фазу появления первых бобов (табл. 9). Таким образом, скашивание люцерны на сено в лесостепной и степной зоне следует проводить в фазу полной бутонизации. Вместе с тем в хозяйствах Ростовской области и Ставропольского края в 1979—1981 гг. уборка люцерны на сено, травяную муку, сенаж, как правило, проводилась с опозданием. Причиной этому служили не только организационные неполадки, но и отсутствие высокопроизводительной, скоростной и надежной уборочной и транспортной техники. Для улучшения использования орошаемых земель должна создаваться принципиально новая техника, которая позволяла бы убирать урожай быстро (за 6—10 дней) и без потерь.

На качество корма и размер потерь при уборке люцерны на сено влияют не только сроки скашивания, но и режим сушки, способ заготовки. Нами в производственных условиях были испытаны следующие варианты способов уборки люцерны на сено: 1 — скашивание косилкой КС-2,1 — сушка в прокосах — образование валков граблями ГВК-6 при средней влажности массы 40—45 % — досушка в валках — подбор валков подборщиком-копнителем ПК-1,6 — погрузка и транспортировка сена к месту скирдования; 2 — скашивание жаткой ЖРН-4,9 сразу в валки — сушка в валках — подбор сена ПК-1,6 — транспортировка к месту скирдования; 3 — скашивание в валки ЖРН-4,9 — подбор валков ПК-1,6 при влажности массы 30—35 % — досушка в копнах — транспортировка сена к месту скирдования; 4 — скашивание в валки

Т а б л и ц а 9

Сбор сухого вещества, сырого протеина, каротина и кормовых единиц в люцерновом сене во 2-м укосе в зависимости от сроков скашивания травостоя (колхоз «Октябрь», в среднем за 1973—1976 гг.)

Срок уборки	Сухое вещество	Сырой протеин	Каротин, г/га	Корм. ед., ц/га
	ц/га			
Бутонизация	30,5	7,96	165,7	20,5
Начало цветения	28,5	4,02	111,8	17,2
Полное цветение	25,7	3,04	82,1	14,6
Появление бобов	22,6	1,82	46,2	11,2

Урожай люцернового сена и его качество в зависимости от способов заготовки (колхоз «Октябрь», в среднем за 1974—1975 гг., площадь делянки 10 га)

Вариант	Урожайность до скашивания	Урожай после уборки	Сырой протеин, % от сухого вещества	Сырой каротин, мг/кг	Сбор сырого протеина, кг/га	Сбор каротина, г/га
	ц сухого вещества с 1 га					
1	38,2	26,5	12,8	30	340	79,5
2	38,6	28,8	13,9	40	400	115,2
3	39,2	31,4	14,8	50	465	157,0
4	38,4	31,6	15,0	50	474	158,0
5	38,0	33,9	16,1	55	537	186,4

ЖРН-4,9, сушка в валках — подбор пресс-подборщиком — транспортировка тюков; 5 — скашивание ЖРН-4,9 в валки — подбор ПК-1,6 в копны при влажности 30—35 % и транспортировка на досушивание активным вентилированием к месту скирдования.

Самые лучшие результаты получены при досушивании сена активным вентилированием после скашивания травостоя с одновременным образованием валков (табл. 10, вариант 5). При этом меньше терялось каротина, белка, меньше осыпалось листьев при подборе, погрузке, транспортировке и скирдовании. К тому же при активном вентилировании практически исключается загнивание и самосогревание сена, а сушка протекает более быстро, отрицательное влияние солнечных лучей уменьшается. В результате обеспечивается лучшее сохранение каротина и незаменимых аминокислот. Наибольшие потери листьев и разложение каротина под действием солнечной радиации были в варианте 1. В варианте 2 уменьшались контакт массы с солнечными лучами и осыпание листьев, так как была ликвидирована одна операция — сгребание в валки. При досушивании скошенной массы в копнах (вариант 3) снижались потери от действия прямых солнечных лучей и от осыпания листьев при образовании копен, так как подбиралась недосушенная масса. Использование пресс-подборщика позволяет уменьшить потери при подборе, погрузке и транспортировке (вариант 4). Однако, когда сено пересушено, наблюдаются очень большие потери листьев.

В варианте 5 уборки сбор сухого вещества был в 1,3, сырого протеина — в 1,6—1,7 и каротина — в 2,4 раза выше, чем в 1-м (табл. 10). Таким образом, наилучшее качество сена и самый высокий его сбор обеспечиваются при скашивании люцерны в фазу бутонизации сразу с образованием валков, последующем подборе скошенной массы при влажности 30—35 % в копны подборщиком-копнителем, транспортировке ее на досушивание активным вентилированием.

В период начало бутонизации — цветение люцерны в Кировоградской области часто устанавливается пасмурная погода, поэтому 1-й укос лучше всего использовать на сенаж или травяную муку. Уборку люцерны на сенаж следует начинать также в фазу бутонизации. При этом скашивать нужно сразу с образованием валков (в колхозе «Октябрь» люцерну убирали жаткой ЖРН-4,9, при полегании травостоя лучше применять ЖБА-3).

Скашивание в валки позволяет избежать пересушивания, что облегчает измельчение и утрамбовывание массы. Самый лучший сенаж по качеству и наименьшие потери были, когда подбор и измельчение начинали при влажности массы 60 %, т. е. через 2—4 ч после скашивания. При закладывании такой массы на сенаж добавляли поваренную соль (до 6 кг на 1 т массы). В результате повышалась физиологическая су-

Качество сенажа при добавлении в массу поваренной соли через 30 (в числителе) и 60 дней (в знаменателе) после закладки. Колхоз «Октябрь»

Вариант	Сырой протеин, г/кг		Сухое вещество, г/кг		Каротин, мг/кг		рН	
	1973 г.	1974 г.	1973 г.	1974 г.	1973 г.	1974 г.	1973 г.	1974 г.
Без NaCl	72,2	70,0	515	535	60	50	4,9	4,9
	71,0	69,0	510	535	50	40	4,6	4,8
С NaCl	76,5	75,0	520	530	70	65	5,6	5,5
	76,0	75,0	520	530	65	60	5,5	5,7

хость массы, подавлялись микробиологические процессы и уменьшались потери (табл. 11).

Добавление соли благоприятно сказывается на переваримости и поедаемости такого сенажа, а также на физиологическом состоянии животных, тем более что в кормах, как правило, недостает натрия, особенно при хорошей обеспеченности почв калием [14].

Подбор и измельчение массы требуют больше времени, чем скашивание, поэтому к концу уборки ее влажность составляла не 60 %, а 45. Добавление соли можно прекратить уже при влажности 50 %. В среднем за уборку этот показатель был 50—53 %.

В настоящее время для подбора и измельчения массы используются комбайны Е-280 и КСК-100. Однако колхозы «Октябрь» и «50 лет Октября» пока не обеспечены такими машинами. Для выполнения указанных работ там часто применяется силосоуборочный комбайн КС-2,6, оборудованный подборщиком. По опыту колхоза «Октябрь» этот комбайн лучше всего агрегатировать с трактором Т-150К. Тогда повышается производительность труда и лучше измельчается масса, так как барабан не забивается травой.

Эффективность различных способов уборки люцерны

Лучшим приемом приготовления зимних кормов из люцерны является сенажирование (табл. 12). В отличие от силосования при сенажировании из-за физиологической сухости и отсутствия доступа воздуха подавляются как ферментативные, так и микробиологические процессы. При приготовлении сенажа масса меньше подвергается воздействию солнечных лучей, меньше теряется листьев и соцветий, слабее протекают процессы распада каротина и протеина, чем при заготовке сена. С целью уменьшения потерь при заготовке сена необходимо применять активное вентилирование, тем более что в указанных хозяйствах сушить сено можно без подогрева воздуха, так как его относительная влажность во время уборки в среднем за сутки колеблется от 40 до 70 %, а температура — 20—30°.

При силосовании каротина, протеина и сахаров теряется больше, чем при приготовлении сенажа. Уменьшение содержания этих веществ в результате ферментативных и микробиологических процессов обуславливает некоторое повышение содержания клетчатки и лигнина в силосе. Интересно отметить, что при подвяливание травы и сушке увеличивается содержание клетчатки и лигнина. Причем повышается доля лигнина, связанного с клетчаткой. Это частично можно объяснить увеличением доли стеблей в корме, которые имеют большую степень одревеснения, чем листья. Кроме того, во всех тканях в процессе подвяливания и сушки, воздействия ультрафиолетовых лучей усиливается связь лиг-

Эффективность различных способов уборки люцерны
(колхоз «Октябрь», в среднем за 1973—1976 гг.)

Показатели	Трава	Сенаж	Силос	Сено суш- ки актив- ным вен- тилярова- нием	Сено ес- тественной сушки
Корм. ед., ц/га	137,8	110,2	96,5	92,3	55,1
Себестоимость 1 корм. ед., коп.	2,0	3,8	5,2	5,0	6,0
Содержание сырого протеина, % сухого вещества	20—22	17—19	14—18	14—16	10—15
Сбор сырого протеина, ц/га	28—31	21—25	15—20	16—19	10—15
Содержание каротина, г на 1 кг сухого вещества	240—280	100—140	40—50	55—75	50—60
Сбор каротина, г/га	3600	1500	500	800	550
Содержание сырой клетчатки, % от сухого вещества	21—28	23—31	26—34	24—34	28—36
Содержание лигнина, % сухого вещества	7—9	8—10	10—13	10—13	11—15
Содержание лигнина, связанного с клетчаткой, % сухого вещества	1—3	2—3	1—3	2—4	2—9

Примечание. Связанный лигнин определялся после обработки корма водой, слабой кислотой и щелочью.

нина с целлюлозой. Причины и механизм этого явления до последнего времени не выяснены.

Выводы

1. Чем позднее скашивается травостой, тем меньше содержится в приготовленном корме каротина, протеина, незаменимых аминокислот, тем больше выражено его одревеснение и ниже общая питательная ценность. При запаздывании с уборкой увеличиваются потери самой ценной части урожая — листьев, бутонов, соцветий не только на корню, но и во время сушки, транспортировки и других технологических операций по приготовлению корма. При этом эффект от орошения и удобрения практически сводится к нулю.

2. Наибольший сбор сухого вещества орошаемой люцерны при использовании ее на зеленый корм и травяную муку был при уборке в начале цветения — 145,3 ц/га, а наивысший сбор сырого протеина — в фазу полной бутонизации — 2937 кг/га.

3. Уборку люцерны на витаминную муку следует начинать не позднее фазы бутонизации. Запаздывание ухудшает режим высокотемпературной сушки, снижает ее эффективность в связи с уменьшением содержания незаменимых аминокислот и каротина в исходном сырье и готовой муке. При уборке люцерны на травяную муку в фазу цветения сбор незаменимых аминокислот был в 1,5—2,0, а каротина — в 2—6 раз меньше, чем в фазу бутонизации.

4. Скашивание люцерны на сено и сенаж необходимо начинать в фазу бутонизации, не позднее начала цветения. При этом в условиях лесостепной и степной зон наименьшие потери и лучшее качество сена были при скашивании люцерны сразу в валки, подборе валков при средней влажности массы 30—35 % и последующем досушивании активным вентилярованием.

5. Подбор и измельчение валков на сенаж следует начинать при влажности 60 %, при этом для создания большей физиологической сухости следует вносить 5—6 кг поваренной соли на 1 т массы. Добавление соли можно прекращать при влажности 50 %.

6. В засушливые годы, чтобы снизить потери урожая, уборку люцерны на корм необходимо проводить в более ранние и сжатые сроки.

ЛИТЕРАТУРА

1. Андреев Н. Г., Максимов В. М., Кобозев И. В. Продуктивность, кормовая ценность люцерны и потребление ею питательных веществ при орошении и внесении макроудобрений и молибдена. — Изв. ТСХА, 1977, вып. 1, с. 55—64. — 2. Андреев Н. Г., Максимов В. М., Кобозев И. В. Эффективность орошения и удобрения люцернового и люцерно-злакового травостоев. — Изв. ТСХА, 1978, вып. 1, с. 50—60. — 3. Вавилов П. П., Кондратьев А. А. Новые кормовые культуры. М.: Россельхозиздат, 1978. — 4. Кобозев И. В. Влияние орошения, макроудобрений и молибдена на формирование и продуктивность люцернового и люцерно-злакового травостоев при сенокосно-пастбищном использовании. — Автореф. канд. дис. М., 1977. — 5. Кобозев И. В. Сроки и способы уборки люцерны в условиях орошения. — В сб.: Пути увеличения производства кормов. Тюмень, 1980, с. 44—52. — 6. Кобозев И. В. Факторы, определяющие аминокислотный состав травяной муки. — Животноводство, 1980, № 12, с. 45—47. — 7. Кобозев И. В. Влияние орошения и агротехнических приемов на процесс засоления почв. Деп. ВНИИТЭИСХ, 1980, № 122—80. — 8. Кормшиков П. А. Кальцинированная солома. М.: Россельхозиздат, 1974. — 9. Ларин И. В. Луговое хозяйство и пастбищное хозяйство. Л.: Колос, 1969. — 10. Непомнящий В. И., Чумаков В. П. Сроки скашивания орошаемой люцерны и урожай. М.: Корма, 1978, № 4, с. 127. — 11. Петербургский А. В. Практикум по агрономической химии. М.: Колос, 1968. — 12. Тарковский М. И., Шаин С. С., Гладкий М. Ф., Минеева О. И. Люцерна. М.: Колос, 1964. — 13. Томмэ М. Ф., Мартыненко Р. В. Аминокислотный состав кормов. М.: Колос, 1972. — 14. Уельдманов Р. Н. Физиологические показатели крови коров, содержащихся на культурных пастбищах с разным уровнем калийных удобрений. — Автореф. канд. дис. М., 1978.

Статья поступила 2 ноября 1981 г.

SUMMARY

The experiments were conducted on the collective farms "October" of Znamensky district, Kirovogradskaja region and "50 years of October" of Aleksandrovsky district Stavropolsky region. It was established that alfalfa should be cut for grass meal when it was at the stage of budding, and for haylage and green fodder at the early blossom stage. While cutting at the early blossom stage for grass meal the accumulation of indispensable aminoacids 1.5—2 times greater and carotene 2—5 times less than cutting at the stage of budding. Addition of 5—6 kg of NaCl to 1 ton of mass while making haylage improves its quality. The delay in harvesting in this case reduces to zero the effect from irrigation and fertilization. The less loss of yield and nutrients was while making haylage and the greatest loss was while making silage and natural drying. Active ventilation increases the accumulation of feed units in hay almost 1.6 times and at the same time improves its chemical composition.