

## Проблема 2. ОЦЕНКА УКОСНОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ ЛУГОВ

Бонитировка лугов должна, прежде всего, отразить количество и качество корма, который может быть получен с них при современном их состоянии (Цаценкин, 1949).

### КОЛИЧЕСТВЕННАЯ ОЦЕНКА УКОСНОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ ЛУГОВ

Каждый объективно выделенный экологический тип природных лугов характеризуется определенными условиями произрастания и адаптированным к этим условиям ботаническим составом фитоценоза, а, следовательно, и определенными параметрами продуктивности.

Поэтому для оценки и продуктивности экологических типов лугов весной 1991 года для каждого типа были выбраны соответствующие им эталонные участки.

Выбор облегчался наличием у каждого типа "экологического адреса: ландшафт, местоположение в нем, почва, фитоценоз.

При подборе эталонов исключались участки подвергающиеся выпасу, снижающими продуктивность, или - подкормки азотом, повышающими свойственную типу продуктивность.

На подобранных эталонных участках в течение 4-х лет (1991,1992,1993 и 1994гг) проводились учеты укосной продуктивности.

С учётом того, что первые два года были умеренно сухими и маловодными, третий год был обилен осадками, а четвертый год отличался высоким паводком, средние данные за эти четыре года (табл. 1) можно ориентировочно принять в качестве приближающихся к среднеголетним.

Описания и учеты на эталонных участках ежегодно приурочивались к периодам сенокосной спелости травостоев (начало цветения доминирующих видов трав) и проводились в сжатые сроки, что обеспечивало высокую сопоставимость получаемых данных.

Для репрезентативной оценки степени отавности различных экологических категории пойменных лугов нами были использованы результаты многолетних опытов с двуукосным использованием при ежегодной уборке первого укоса в фазе сенокосной спелости.

Коэффициенты сенокосной отавности деятельно аллювиальных лугов (экологические типы 14,16 и 18) в 2 раза выше, чем у слабо аллювиальных (экологические типы 12,19,20 21).

Таблица 1

Эталонные параметры сезонной укосной продуктивности основных экологических типов природных лугов Окской поймы

№ Экологического типа	Фитоценоз	Урожайность, ц/га сена	Сбор кормовых единиц	Сбор протеина, ц/г	Бонитировочный разряд
1	Разнотравно-мохово-лишайниковый	4	220	0,5	VIII

2	Волосистоястребинковый	3	190	0,3	IX
3	Болоусовый	11	400	0,7	VII
3-а	Душистоколосково-разнотравный	13	700	1,3	VI
4	Белоусово-щучковый	18	1100	1,8	VI
4-а	Душистоколосково-щучковый	22	1400	2,2	V
5	Щучково-злаковый с гравилатом	55	3400	7,6	II
7	Серебристолапчатково-типчачковый	12	700	1,3	VI-VII
9	Зеленоземлянично-мелкоразнотравный	25	1500	3,2	V
10	Горноклеверно-таволужковый	24	1300	2,8	V
11	Свербигово-маловасилистниковый	50	3100	6,4	II-III
12	Злаково-луговогераниевый	60	3800	7,3	I-II
14	Кострецовый с ежой сборной	67	4800	10,3	I
16	Кострецовый с канареечником	76	5300	10,7	I
18	Остроосоково-канареечниковый	82	5300	9,2	I
19	Разнотравно-злаковый	55	3600	7,0	II
19-20	Лисохвостно-тимофеевковый	40	2500	4,4	III-IV

Как показывают данные табл.1, параметры урожайности и продуктивности различных экологических классов лугов резко различны. Наиболее низки они у пустошных лугов краткопоемного притеррасья (типы 1,2,3,4), что определяется бедностью песчаных почво-грунтов, кислой рН и дефицитом влаги. Улучшение только режима влажности почвы повышает урожай сена с 3-4 ц/га в типах 1 и 2 до 18 ц/га в типе 4. При этом смена чисто песчаной почвы на супесчано-легко суглинистую повышает урожайность до 22 ц/га (в типе 4-а). И лишь в краткопоемно-приматериковом типе 5, где все лимитирующие факторы отсутствуют благодаря грунтовому питанию, суглинистой почве и менее кислой рН, урожайность возрастает до 55 ц/га.

Дополнительным фактором, повышающим параметры продуктивности данного типа, является то, что в сухие 1991 и 1992 годы он практически не снижал урожайности (за счет стабильного грунтового увлажнения).

В классе краткопоемно-остепненных лугов фактором, определяющим параметры продуктивности, является гранулометрический профиль почвы: на чисто песчаной почве (тип 7) урожайность равна 12 ц/га, на двуслойной - 24-25 ц/га, а на суглинистой - 50-60 ц/га.

В классе среднепоемно-настоящих лугов фактором снижающим параметры продуктивности является высокий паводок 1994 года, неблагоприятный для доминирующих овсяницы луговой и тимофеевки луговой на удлиненно среднепоемной ступени (тип 19-20).

Самой высокой продуктивностью обладают типы суглинистого ряда деятельно аллювиальных

лугов (типы 14,16 и 18). Это кроме всего прочего связано с тем, что обильные наилки обеспечивают полное преобладание в фитоценозах наиболее высокопродуктивных видов, исключая произрастание менее продуктивных видов.

И.А.Цаценкин (1968) все кормовые угодья разделял на бонитировочные разряды по урожайности. По среднемноголетней урожайности сена он выделял 10 разрядов, начиная с I-ого (сезонная урожайность более 60 ц/га) и кончая X-ым (0,5 - 1,5 ц/га). Согласно этой бонитировочной шкалы, наиболее низкие бонитировочные разряды имеют псаммофитно-пустошные и псаммофитно-остепненные луга (IX-VI разряды), а наиболее высокий I-ый разряд – деятельно аллювиальные луга суглинистого ряда (табл. 1).

## КАЧЕСТВЕННАЯ ОЦЕНКА УКОСНОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ ЛУГОВ

Качество (кормовая ценность) луговых травостоев определяется их съедобностью (поедаемостью, наличием ядовитых и вредных растений) и питательностью (удельным содержанием кормовых единиц, протеина и др.). При этом съедобность корма имеет приоритетное значение, поскольку природные травостои, обладающие хорошей поедаемостью, как правило, имеют достаточно высокую питательность, тогда как травостои, имеющие по данным химического анализа высокую питательную ценность, могут быть несъедобными и потому в итоге характеризоваться нулевой кормовой ценностью.

Съедобность луговых травостоев предопределяется их ботаническим составом. Поэтому каждое геоботаническое описание луга потенциально содержит достаточно полную информацию о съедобности его травостоя.

Однако эти возможности геоботаниками практически не используются ввиду отсутствия соответствующей методики.

Такая методика нами предлагается. При ее разработке (применительно к сенокосам) необходимо было решить две задачи: 1) пересчета имеющихся в геоботанических описаниях данных о проективном покрытии видов в проценты от веса сена; 2) количественной интерпретации литературных данных о съедобности луговых растений. Эти задачи решались нами применительно к сенокосам Окской поймы.

Как показывают данные табл. 2, все высокорослые виды трав имеют относительно высокие коэффициенты ( $> 1.0$ ). Злаковидные травы также имеют коэффициенты пересчета  $K_p > 1.0$ . При прочих равных условиях узколистные злаки со свернутыми или сложенными листовыми пластинками имеют более высокие коэффициенты пересчета, чем злаки с широкими и относительно тонкими листовыми пластинками. Особенно велики различия коэффициентов пересчета среди двудольных. Максимальные коэффициенты имеют такие узколистные виды с тяжеловесными безрозеточными генеративными побегами, как *Dianthus fischeri* и *Tanacetum vulgare*. Низкие коэффициенты (0.4—0.1) имеют виды с широкими горизонтально расположенными листовыми пластинками (*Geranium pratense*, *Fragaria viridis*), а также розеточные виды (*Taraxacum officinale*,

*Potentilla anserina*, виды рода *Plantago*). Минимальный коэффициент пересчета у лугового чая (*Lysimachia nummularia*).

Таблица 2

Ориентировочные коэффициенты пересчета (Кп) процентов проективного покрытия видов в проценты от веса сена

<b>Вид</b>	<b>Кп</b>	<b>Вид</b>	<b>Кп</b>
<i>Dianthus fischeri</i>	<b>2.9</b>	<i>Rhinanthus angustifolius</i>	<b>1.0</b>
<i>Festuca rubra</i>	<b>2.0</b>	<i>Rumex confertus</i>	<b>1.0</b>
<i>Car.ex acuta</i>	<b>2.0</b>	<i>Veronica longifolia</i>	<b>1.0</b>
<i>Tanacetum vulgare</i>	<b>2.0</b>	<i>Trifolium montanum</i>	<b>0.9</b>
<i>Carex vulpina</i>	<b>1.9</b>	<i>Stellaria palustris</i>	<b>0.9</b>
<i>Phalaroides arundinacea</i>	<b>1.6</b>	<i>Galium verum</i>	<b>0.9</b>
<i>Phleum pratense</i>	<b>1.6</b>	<i>Ranunculus polyanthemos</i>	<b>0.9</b>
<i>Festuca pratensis</i>	<b>1.5</b>	<i>Lythrum salicaria</i>	<b>0.9</b>
<i>Potentilla argentea</i>	<b>1.5</b>	<i>Lotus corniculatus</i>	<b>0.9</b>
<i>Carex vesicaria</i>	<b>1.5</b>	<i>Vicia cracca</i>	<b>0.8</b>
<i>Allium angulosum</i>	<b>1.5</b>	<i>Trifolium pratense</i>	<b>0.8</b>
<i>Tragopogon orientalis</i>	<b>1.5</b>	<i>Achillea millefolium</i>	<b>0.8</b>
<i>Centaurea jacea</i>	<b>1.4</b>	<i>Sanguisorba officinalis</i>	<b>0.8</b>
<i>Poa angustifolia</i>	<b>1.3</b>	<i>Lysimachia vulgaris</i>	<b>0.8</b>
<i>P. palustris</i>	<b>1.3</b>	<i>Filipendula vulgaris</i>	<b>0.8</b>
<i>Bromopsis inermis</i>	<b>1.2</b>	<i>Carex praecox</i>	<b>0.7</b>
<i>Agrostis tenuis</i>	<b>1.2</b>	<i>Filipendula ulmaria</i>	<b>0.7</b>
<i>Koeleria delavignei</i>	<b>1.2</b>	<i>Medicago falcata</i>	<b>0.6</b>
<i>Calamagrostis canescens</i>	<b>1.2</b>	<i>Echium vulgare</i>	<b>0.6</b>
<i>Alopecurus pratensis</i>	<b>1.2</b>	<i>Convolvulus arvensis</i>	<b>0.6</b>
<i>Glyceria maxima</i>	<b>1.2</b>	<i>Galium uliginosum</i>	<b>0.5</b>
<i>Thalictrum lucidum</i>	<b>1.2</b>	<i>Myosotis palustris</i>	<b>0.5</b>
<i>Equisetum arvense</i>	<b>1.2</b>	<i>Symphytum officinale</i>	<b>0.5</b>
<i>Lathyrus pratensis</i>	<b>1.1</b>	<i>Geranium pratense</i>	<b>0.4</b>
<i>Agrostis gigantea</i>	<b>1.0</b>	<i>Galium rubioides</i>	<b>0.2</b>
<i>Elytrigia repens</i>	<b>1.0</b>	<i>Taraxacum officinale</i>	<b>0.2</b>
<i>Deschampsia cespitosa</i>	<b>1.0</b>	<i>Plantago lanceolata</i>	<b>0.2</b>
<i>Beckmannia eruciformis</i>	<b>1.0</b>	<i>Fragaria viridis</i>	<b>0.2</b>
<i>Stellaria graminea</i>	<b>1.0</b>	<i>Agrostis stolonifera</i>	<b>0.1</b>
<i>Pimpinella saxifraga</i>	<b>1.0</b>	<i>Glechoma hederacea</i>	<b>0.09</b>
<i>Cirsium arvense</i>	<b>1.0</b>	<i>Ranunculus repens</i>	<b>0.07</b>
<i>Thalictrum simplex</i>	<b>1.0</b>	<i>Potentilla anserina</i>	<b>0.06</b>
<i>Achillea cartilaginea</i>	<b>1.0</b>	<i>Lysimachia nummularia</i>	<b>0.03</b>

## КОЛИЧЕСТВЕННАЯ ОЦЕНКА СЪЕДОБНОСТИ СЕНА

Съедобность сена определяется прежде всего его поедаемостью. Под ней понимается «охотность», с которой растение поедается животными (Ларин, Ларина, 1956). Общепринята

шестибалльная шкала оценки степени поедаемости: 0 — не поедается; 1 — поедается плохо или только изредка; 2 — поедается неохотно (лишь после использования лучше поедаемых растений); 3 — поедается удовлетворительно (всегда, но менее охотно, чем другие); 4 — хорошо, но без выбора из травостоя; 5 — поедается отлично (всегда в первую очередь).

Ядовитые растения, как правило, не поедаются или поедаются крайне плохо (Ларин, Ларина, 1956, и др.). Степень их ядовитости оценивается по трехбалльной отрицательной шкале: -1 — растения, подозрительные на ядовитость (этим же баллом оцениваются вредные растения, портящие животноводческую продукцию, а также плохо сохнувшие, вызывающие порчу сена); -2 — умеренно ядовитые, -3 — крайне ядовитые. Эта шкала является как бы продолжением шкалы поедаемости и составляет вместе с ней единую шкалу съедобности.

Съедобность одних и тех же видов трав различна при стравливании в зеленом состоянии и при скармливании в сене. Поэтому при обобщении литературных данных нами учитывались сведения о съедобности только в сене.

Основным источником сведений о съедобности луговых трав является трехтомник «Кормовые растения сенокосов и пастбищ СССР» (1950, 1951, 1956). По многим видам трав в нем достаточно полно собрана имевшаяся на тот период информация об их съедобности (поедаемости, ядовитости, вредности) для различных видов скота.

Поскольку оценки степени съедобности (поедаемости + ядовитости) многих видов трав у разных авторов в той или иной мере расходятся, при их обобщении вычислялись средние оценки.

Анализ экспериментальных данных показывает, что сено таких отлично поедаемых трав, как *Festuca pratensis*, имеет коэффициент поедаемости 0.95—1.0, таких хорошо (но менее охотно) поедаемых, как *Festuca rubra*, — около 0.85, удовлетворительно поедаемых — около 0.65 (Чугунов, 1934; Максимов, 1940; Колосова, 1951). Непоедаемые травы по самому своему определению имеют коэффициент поедаемости, равный 0. Исходя из этого, нами вычислены для всех видов трав, встречающихся на лугах Окской поймы не только степени поедаемости, но и соответствующие им коэффициенты поедаемости в сене /Куркин и др., 1998/.

Вычисление коэффициента поедаемости сена лугового травостоя (по данным его геоботанического описания) сводится к следующему:

- 1) процент проективного покрытия каждого компонента травостоя пересчитывается в процент от веса сена (посредством умножения на соответствующие ориентировочные коэффициенты);
- 2) полученные данные корректируются, исходя из того, что их сумма должна составлять 100 %;
- 3) весовой процент каждого съедобного компонента умножается на соответствующий ему коэффициент поедаемости;
- 4) вычисляем искомый коэффициент поедаемости сена луга в целом (средневзвешенный из коэффициентов поедаемости всех его компонентов).
- 5)

## БОНИТИРОВКА ЛУГОВ ПО КАЧЕСТВУ ДАВАЕМОГО ИМИ СЕНА

Согласно ГОСТ, сено естественных лугов по качеству разделяется на 3 класса: 1-й - содержание в 1 кг сена не менее 0.64 кормовых единиц (к. е.) и не менее 11% протеина; 2-й - к. е. не менее 0.58, протеина не менее 9%; 3-й - к. е. не менее 0.50, протеина не менее 7%. При более низких показателях сено оценивается как неклассное. Такая односторонняя (только по показателям питательности) оценка качества сена вполне приемлема для сеяных сенокосов, в травостоях которых отсутствуют ядовитые виды трав, а коэффициент поедаемости сена при своевременной и качественной его заготовке близок к единице (0.9—1.0). Однако для естественных сенокосов, в травостоях которых могут преобладать плохо поедаемые виды трав и встречаются ядовитые, игнорировать степень съедобности сена при оценке его качества нельзя.

Как показывают данные табл. 3, низкие показатели питательности сена (содержание к. е. и протеина), лимитирующие его классность, в Окской пойме характерны лишь для пустошных лугов (экологические типы 1, 2, 3, 4). Но эти луга характеризуются и крайне низкой съедобностью сена (коэффициент поедаемости 0.16—0.32). В остальных экологических типах лугов Окской поймы показатели питательности сена (при своевременной его заготовке) не лимитируют его качества. Но для целого ряда экологических типов лугов (10, 11, 12, 18—22, 24, 25) качество сена может лимитироваться его низкой съедобностью в связи с преобладанием плохо поедаемых видов трав. Таким образом, ведущими показателями, определяющими качество даваемого естественными лугами сена, являются показатели его съедобности.

При отсутствии ядовитых растений съедобность корма определяется коэффициентом поедаемости. По его величине целесообразно выделить 5 градаций: более 0.80; 0.80—0.71; 0.70—0.61, 0.60—0.50, менее 0.50 %. Наличие умеренно ядовитых растений в количестве не более 0.5 %, согласно ГОСТ, не снижает качества сена. В сене 2-го и 3-го классов допускается наличие 1 % ядовитых трав. При большем содержании ядовитых трав сено считается неклассным (бракуется).

Таблица 3

Поедаемость сена, содержание в нем кормовых единиц и протеина (для основных типов лугов Окской поймы на эталонных участках)

Экологический тип	Фитоценоз	Коэффициент поедаемости	Количество кормовых единиц в 1 кг	Содержание протеина, %
1	Разнотравно-лишайниковый	0.20	0.47	6.3
2	Волосистоостребинковый	0.16	0.56	7.2
3	Белоусовый	0.25	0.44	5.1
3а	Душистоколосково-разнотравный	0.60	0.55	8.7
4	Белоусово-щучковый	0.32	0.54	9.0
4а	Душистоколосково-щучковый	0.46	0.59	10.3

5	Щучково-злаковый с гравилатом	0.73	0.70	14.1
9	Мелкоразнотравный	0.68	0.64	11.5
10	Горноклеверно-таволжковый	0.50	0.63	10.3
11	Свербигово-маловасилистниковый	0.53	0.61	11.5
12	Злаково-луговогераниевый	0.58	0.61	11.8
14	Кострецовый с ежой сборной	0.80	0.70	15.5
19	Разнотравно-злаковый	0.61	0.62	11.3
18-22	Канареечниково-стройноосоковый	0.56	0.63	12.0
24, 25	Стройноосоково-манниковый	0.40	0.62	11.5

В итоге нами предлагается 5 градаций качества даваемого лугами сена: «хорошее», «выше среднего», «среднее», «ниже среднего» и «плохое». В табл. 4 сведены показатели, определяющие эти градации.

Коэффициент поедаемости определяет градацию качества сена, если оно отвечает этой градации по остальным показателям.

Таблица 4

Шкала качества даваемого естественными лугами сена и показатели, его определяющие

Градация качества сена	Показатели съедобности		Показатели питательности	
	Коэффициент поедаемости	доля ядовитых трав, %	количество кормовых единиц в 1 кг	содержание протеина, %
Хорошее	>0.80	≤0.5	≥0.64	≥11
Выше среднего	0.80-0.71	≤0.5	≥0.60	≥9.5
Среднее	0.70-0.61	≤1.0	≥0.56	≥8
Ниже среднего	0.60-0.50	≤1.0	≥0.50	≥7
Плохое	<0.50	>1.0	<0.50	<7

Содержание ядовитых трав становится определяющим, если оно выше допустимого для градации, определяемой коэффициентом поедаемости. Показатели питательности сена в принципе также могут стать определяющими, если они ниже, чем допустимо для градации, определяемой по показателям съедобности. Однако в условиях Окской поймы такие случаи возможны лишь при поздних сроках скашивания или нарушениях технологии сушки сена.

Анализ данных показывает, что лишь особо долгопоемные луга однозначно характеризуются плохим качеством сена, тогда как краткочисленные и среднечисленные луга сами по себе не определяют качества сена: в зависимости от наличия ядовитых и обилия плохо поедаемых видов трав качество сена может варьировать от плохого до хорошего. Поэтому качество сенокосов необходимо оценивать не типологически, а «индивидуально» — по каждому контуру, выделяемому при геоботаническом обследовании.

Бонитировочная оценка качества естественных сенокосов разработана нами на примере лугов Окской поймы. Но она вполне применима к лугам России в целом. При этом показатели съедобности (коэффициент поедаемости, степень ядовитости) видов трав, не вошедших в табл. 3, легко

определить путем анализа и обобщения литературных данных. Бонитировочная шкала качества сенокосов (табл. 6) пригодна для всех типов сенокосов. Учитывая важность для практики объективной оценки качества естественных сенокосов, эту оценку целесообразно проводить при камеральной обработке всех материалов геоботанического обследования лугов.

### Литература

Колосова А.В. Поедаемость многолетних трав //Вопросы кормодобывания, М., 1951. С. 23-26

Куркин К.А., Комахин П.И. Опыт экологической классификации растительности пойменных лугов. Оценка укосной продуктивности лугов Окской поймы //Ботанический журнал, 1997. № 8.

Куркин К.А., Комахин П.И., Коптелова С.Г. Оценка качества естественных сенокосов по данным их геоботанического описания //Ботанический журнал, 1998. №12.

Максимов П.К. Вопросы поедаемости лугово-пастбищных трав //Сов. ботаника. 1940. № 4. С. 57-60.

Цаценкин И.А. Бонитировка пастбищ и сенокосов в связи с их классификацией //Вопросы кормодобывания. М., 1949. Вып.2 С. 61-64.

Цаценкин И.А. Бонитировка кормовых угодий //Луга и пастбища, 1968. № 6. С. 22-23.

Чугунов Л.Ф. Пастбища на низинном болоте. М. 1934. 45 с.