

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РСФСР

**ТРУДЫ СТАВРОПОЛЬСКОГО
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОГО ИНСТИТУТА
СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА**

Выпуск XXIII

КОРМОПРОИЗВОДСТВО

Ставрополь

1974

В.А.Дударь и Л.И.Пешкова

Продуктивность луговых и степных сообществ Ставрополья,
воссозданных искусственным путем

В связи с проведением в Ставропольском ботаническом саду исследований по искусственному созданию растительных сообществ края нам представилась возможность определить их биологическую сенокосную продуктивность с детальным ботаническим и хозяйственным анализом, а также полный запас надземной фитомассы. Полученные данные представляют разносторонний интерес, так как позволяют охарактеризовать возможности и наметить пути практического использования фитоценозов как кормовых угодий. С другой стороны, они помогают подойти к пониманию в них процессов динамики органического вещества и биологического круговорота, изучение которых входит в международную биологическую программу (Родин, Базилевич, 1965). Для большинства степей такие сведения очень ограничены, а часто совсем отсутствуют. Следует учесть, что в природе в нетронутом виде они не сохранились и обычно, если не распаханы, сильно изменены и дают пониженный выход растительной массы.

Восстановление растительных сообществ вели специальным методом, разработанным в Ставропольском ботаническом саду (Дударь, Скрипчинский, Ганфильев, 1971; Скрипчинский, Ганфильев, Дударь, Пешкова, 1971). Он заключается в пересадке из природы на подготовленную паровую почву кусков дерна. Оказалось, что при таком способе и при заповедном режиме через несколько лет в результате интенсивного семенного и вегетативного размножения формируется фитоценоз, по многим признакам сходный с есте-

ственным, ненарушенным.

Исследования выполнены в течение трех лет (1969-1971 гг.) на следующих растительных сообществах: I. Луговые степи. а) посадка 1963 г. дерном, взятым с Бишиевой поляны в окрестностях г. Ставрополя. В травостое преобладают злаки - типчак, кощер береговой, мятлики луговой, коротконожка перистая и многочисленное разнотравье. На 1 м^2 отмечено 37-44 вида высших растений, на 100 м^2 - до 90-95 видов; б) посадка 1967, 1968, 1969 и 1970 гг. дерном, взятым с Новомарьевской поляны в окрестностях г. Ставрополя. Доминанты травостоя - типчак, мятлики луговой, тимофеевка степная и другие, а также много видов разнотравья. В 1971 г. на 1 м^2 отмечено 25-30 видов растений. В далеком прошлом луговые степи покрывали территорию нынешнего ботанического сада и, таким образом, в опыте они развивались в типичных для себя условиях. Прочие фитоценозы попали в новый для себя эко-топ. II. Сухие степи. а) разнотравно-злаковая, посадки 1963 г., с преобладанием люцерны румынской (желтой), пырея среднего, типчака; б) полынно-злаковая, посадки 1968 г., с преобладанием житняка гребневидного. III. Горные луга. а) разнотравно-полевичевый, посадки 1967 г. дерном, взятым из верховьев р. Теберда.

На всех участках выдерживают заповедный режим: их не косят на сено и сильно ограничивают ходьбу при проведении наблюдений. Мероприятий, направленных на повышение урожая (удобрение, полив и прочее), не проводят.

При определении урожая сена делали однократный укос в период, когда фитоценоз формировал наибольшую надземную массу, т.е. в период цветения и начала поспевания большинства видов. Учет проводили путем срезания растений серпом на 4-6 (10) площадках в 1 м^2 или $0,25 \text{ м}^2$. После срезания немедленно взвешивали сырую

массу, потом проводили ее ботанический (по каждому виду отдельно) или хозяйственный (по группам: злаки, бобовые и разнотравье) анализ. После высушивания растений до воздушно-сухого состояния определяли выход сена путем взвешивания с точностью до 0,01 г отдельно каждого вида или группы видов. Высота среза в среднем составляла около 10 см (в 1971 г. до 12 см). В годы учета фито-массы складывались типичные для данного района погодные условия. Исключение составила зима 1968/69 г., отличающаяся очень низкими температурами, сильными ветрами и оттепелями. Но и тогда не было замечено серьезных нарушений в структуре фитоценозов. Анализ итоговых результатов, характеризующих сенокосную продуктивность луговых степей разного возраста и способов посадки дерна, позволяет сделать следующие выводы (табл. I и 2);

1. Урожайность луговых степей обычно ниже в первый год после посадки дерна (около 200 г/м^2), затем на 2-4 годах она повышается до $300-400 \text{ г/м}^2$ и позже снова снижается до $200-300 \text{ г/м}^2$. Это вполне объясняется ходом сукцессий на восстанавливаемых участках; вначале травостой редок и не занимает всю площадь; позже, разрастаясь, при наличии относительно большой площади питания, травы достигают наибольших размеров; после полного смыкания и увеличения числа особей на единицу площади в силу вступают конкурентные взаимоотношения, приводящие к снижению урожая сена.

2. По нашим наблюдениям, биологическая сенокосная продуктивность относительно хорошо сохранившейся естественной луговой степи на г. Стрижамент в 30 км к югу от г. Ставрополя в 1971 г. составила в среднем $14,5 \text{ ц/га}$ ($13-17 \text{ ц/га}$). т.е. в полтора-два раза ниже, чем получено при воссоздании такого же фитоценоза. Причину этого мы видим в переиспользовании природных сенокосов.

Таблица I

Сенокосная продуктивность воссозданных растительных сообществ
(г/м²)

Участок, год посадки	Способ посадки	1969 г.	1970 г.	1971 г.
Луговые степи	60 x 60 см	245,0	208,5 ± 8,5	301,6 ± 39,8
	И x I м	-	-	252,0 ± 18,0
	сплошная	-	-	366,1 ± 22,3
	60 x 60 см	306,0	255,7 ± 26,2	401,2 ± 51,8
1968	"-	189,0	289,6 ± 58,5	318,2 ± 47,6
1969	"-	-	270,8 ± 42,5	344,1 ± 63,6
1970	И x I м	-	-	114,9 ± 27,8
Полынно-злак.	60 x 60 см	-	382,6 ± 77,8	340,4 ± 55,6
Разногр. злак.	60 x 60 см	518,0	466,0 ± 59,1	561,5 ± 43,0
	И x I м	-	-	423,7 ± 64,8
Горн. дуб.	60 x 60 см	-	-	469,2 ± 11,9

3. Способы посадки дерна при воссоздании луговой степи (участок Вишневая поляна, заложен в 1963 г.) проявили свое влияние на сенокосную продуктивность в 1971 г., т.е. на восьмом году опыта. Самый низкий урожай сена был получен при посадке дернин $1 \times 1 \text{ м}$, затем - $60 \times 60 \text{ см}$ и наивысший - при сплошной укладке дернин. Вероятно, при сплошной посадке почти сразу сформировалось более типичное для данной природной зоны растительное сообщество с оптимальным сочетанием жизненных форм. Это предварительное заключение нуждается в проверке.

4. Сенокосная продуктивность инорайонных фитоценозов оказалась заметно выше, чем луговых степей, развивавшихся в характерных для них условиях. Это говорит о высоких возможностях видов и популяций, слагающих сухие степи и высокогорные луга, и заставляет нас по-иному смотреть на вопросы интродукции местных кормовых растений и их агрохозяйственное районирование. Не исключено, что ряд видов сухостепной зоны следует культивировать (скорее всего в качестве компонентов) на культурных сенокосах и пастбищах и выращивать на семена в центральной зоне края с более благоприятными условиями. Здесь они могут дать и высокий выход надземной массы и наибольший урожай семян. Этот важный в практическом отношении вывод нуждается в дополнительной проверке.

В 1969 г. на луговых степях провели учет урожая сырой массы, который составил $500-560 \text{ г/м}^2$, а усушка в среднем 50%.

Разбор фитомассы на хозяйственные группы показал, что на луговых степях в сене в 1970 г. преобладали злаки и бобовые (старая степь, посадка 1963 г.) или злаки разнотравье (молодые участки). В 1971 г. доля бобовых на молодых степях заметно возросла. Вероятно, по мере формирования воссоздаваемых луговых степей роль бобовых растений на них увеличивается (табл. 8).

Таблица 2

Урожай сена на луговой степи в зависимости от
возраста ($\text{г}/\text{м}^2$)

Возраст	$\bar{M} \pm m$	Максимум	Минимум
1-й год	216,6	869,2	189,8
2-й "	318,2	513,1	110,8
3-й "	289,8 \pm 29,0	515,5	198,8
4-й "	401,2 \pm 50,9	532,0	218,4
6-й "	245,0	-	-
7-й "	208,5 \pm 8,5	231,6	182,7
8-й "	301,6 \pm 89,8	453,9	199,1

Таблица 3

Урожай сена на луговых степях

Год создания степи	Хозяйственная группа	1970 г.	1971 г.
1963	злаки и осоки	80,6 \pm 6,4	94,7
	бобовые	61,8 \pm 11,5	104,6
	разнотравье	57,8 \pm 9,0	96,6
1967	злаки и осоки	80,8 \pm 8,7	115,5
	бобовые	34,2 \pm 22,0	156,2
	разнотравье	130,5 \pm 11,2	117,1
1968	злаки и осоки	200,0 \pm 56,2	111,4
	бобовые	5,8 \pm 8,0	95,9
	разнотравье	79,5 \pm 15,1	134,6

Почти на всех участках при учете сенокосной продуктивности был сделан разбор проб по видам. В качестве только одного примера рассмотрим молодую трехлетнюю луговую степь (участок Новомарьевая поляна, посадки 1967 г.). Уже на ней в 1970 г. имеется высокая видовая насыщенность: на пяти метровых площадках обнаружено 52 вида высших растений, в среднем 21 вид на метровой площадке (от 19 до 23). Кроме того, отмечены следующие закономерности (табл. 4):

1. Среди 52 видов, встреченных при укосах пяти площадок в 1 м^2 , на долю злаков приходится 10, осок — 2, бобовых — 4 и разнотравья — 36 видов.

2. Злаки в сене составили около одной трети общей массы. Среди них по весу преобладали костер береговой (8,8%), типчак (7,2%) и полевница (5,8%).

3. Доля бобовых сравнительно не велика — около 1%. Их основную массу составили вязель (9,0%) и клевер альпийский (6,6%).

4. На разнотравье падает почти половина урожая. Наибольшую роль здесь играет герань кровавокрасная (11,8%), подмаренник русский (7,2%), лабазник нестилепестный (5,6%) и тысячелистник обыкновенный (5,6%).

Анализ химического состава и питательности получаемого в опыте сена пока еще не сделаны. Из литературных источников известно, что в нашей зоне оно отличалось высокими качествами (Попов и др., 1944). Главное его достоинство мы видим в разнообразии видового состава. Такой корм является лучшим, полезным для здоровья животных (Буазен, 1959; Войнар, 1960). Крупнейший отечественный луговед Н.И. Андреев (1971) указывает, что травы естественного пастбища "дешевы и питательны" и "представляют собой единственные и ни (разрядка наша — Ю.А.Д. и Л.И.П.) полноценный источник ви-

Таблица 4

Воздушно сухой вес видов, слагающих молодую
луговую степь (по 5 площадкам в 1 м²)

№	В и д	г	%
<u>Злаки и осоки</u>			
1.	<i>Agropyron intermedium</i> и <i>Agr. repens</i>	4,64	1,8
2.	<i>Agrostis tenuifolia</i>	14,90	5,8
3.	<i>Brachypodium pinnatum</i>	1,42	0,6
4.	<i>Bromus riparius</i>	22,40	8,8
5.	<i>Carex humilis</i>	0,62	0,2
6.	<i>C. verna</i>	0,24	0,1
7.	<i>Festuca sulcata</i>	18,48	7,2
8.	<i>Helictotrichon pubescens</i>	2,84	1,1
9.	<i>Phleum phleoides</i>	4,32	1,7
10.	<i>Poa pratensis</i>	4,18	1,6
11.	<i>Stipa capillata</i>	4,50	1,8
12.	<i>S. pulcherrima</i> и <i>S. joannis</i>	1,16	0,4
	Неопределенные злаки	0,62	0,3
	Всего злаков и осок	80,32	31,4
<u>Бобовые</u>			
13.	<i>Coronilla varia</i>	22,88	9,0
14.	<i>Lotus caucasicus</i>	1,80	0,7
15.	<i>Trifolium alpestre</i>	16,88	6,6
16.	<i>Vicia cracca</i>	1,40	0,5
	Всего бобовых	42,96	16,8
<u>Разнообразие</u>			
17.	<i>Achillea millefolium</i>	12,74	5,0
18.	<i>A. nobilis</i>	3,16	1,3

19. <i>Achyrophorus maculatus</i>	2,22	0,9
20. <i>Ajuga genevensis</i>	0,86	0,8
21. <i>Allium albidum</i>	0,10	0,08
22. <i>A. rotundum</i>	0,06	0,02
23. <i>Asperula stevenii</i>	0,20	0,1
24. <i>Cerastium arvense</i>	1,90	0,7
25. <i>Cirsium incanum</i>	0,18	0,07
26. <i>Dianthus capitatus</i>	0,26	0,1
27. <i>Dracocephalum austriacum</i>	4,88	1,9
28. <i>Euphorbia iberica</i>	0,16	0,06
29. <i>Fragaria viridis</i>	1,68	0,7
30. <i>Filipendula hexapetala</i>	14,20	5,6
31. <i>Galium ruthenicum</i>	18,80	7,2
32. <i>Geranium sanguineum</i>	80,20	11,8
33. <i>Hieracium pratense</i>	0,60	0,2
34. <i>Inula oculus- christii</i>	8,74	3,4
35. <i>Linum nervosum</i>	0,70	0,3
36. <i>Origanum vulgare</i>	1,86	0,8
37. <i>Pastinaca pimpinellifolia</i>	0,66	0,3
38. <i>Peucedanum ruthenicum</i>	2,44	1,0
39. <i>Plantago lanceolata</i>	0,18	0,07
40. <i>Potentilla adenophylla</i>	0,14	0,05
41. <i>Potentilla argentea</i>	1,08	0,4
42. <i>P. recta</i>	1,96	0,8
43. <i>Rhynanthus aestivalis</i>	0,64	0,2
44. <i>Salvia verticillata</i>	7,24	2,8
45. <i>Scabiosa ochroleuca</i>	1,04	0,4
46. <i>Serratula radiata</i>	0,74	0,3
47. <i>Silene italica</i>	8,80	3,4

48. <i>Teucrium chamaedrys</i>	0,90	0,3
49. <i>Thesium ramosum</i>	0,10	0,08
50. <i>Thymus marshallianus</i>	0,12	0,04
51. <i>Veronica austriaca</i>	0,92	0,4
52. <i>V. spicata</i>	0,48	0,2
Всего разнотравья	130,54	51,2
Неопределенные виды бобовых и разнотравья	1,86	0,78
Всего бобовых и разнотравья	173,36	68,7
Итого	255,68	100,0

таминов, белковых и углеводистых веществ. Скармливание же большого количества концентратов мешает нормальному ходу физиологических процессов в организме животного". В.В.Ковальский (1957) считает, что культурный травостой не должен состоять из немногих видов, какими пышными они бы не были, так как это через продукты питания может отрицательно сказаться на здоровье людей из-за неполного комплекса микроэлементов в пище. Известно, что растения из группы разнотравья, кроме кормовой ценности, имеют лечебно-профилактическое значение (Матвеева, Гагарин, Знаменская, 1964). Любопытно, что еще в прошлом столетии в Германии на колхозные пастбища специально подсевали бедбенец из семейства зонтичных для улучшения качества получаемого корма (Павлович, 1876). Важны заключения английских ученых (Stapledon, 1947, Trivins 1952), в своих опытах показавших, что селекционные сорта обычных растений относительно хуже поедаются, чем местные формы. Исследования последнего выявили, что в большей группе испытанных дикорастущих и культурных кормовых трав по поедаемости первое место занял подорожник.

Учитывая вышеприведенное, следует по иному относиться к имеющимся естественным кормовым угодьям. Их необходимо не только сохранять, правильно за ними ухаживая, но и начинать их восстановление даже на месте пашни. Будущее — за сложными растительными сообществами с высокой видовой насыщенностью, которые дадут лучший в качественном отношении корм.

В 1971 г. был начат новый раздел работы — определение динамики полного запаса надземной фитомассы летом и осенью (табл. 5). Учеты проводили в 1971 г. на старой воссозданной луговой степи (посадка дерна в 1963—1964 гг.). В надземной массе выделили две фракции: а) живые зеленые вегетативные и генеративные побеги, которые разделяли на "злаки" и "осоки", "бобовые", "разнотравье" и "мох"; б) ветошь и подстилку — стоящие и полеглие на почву отмершие части растений (Макаревич, Понятовская, 1971). Надземную массу срезали на уровне почвы с шести площадок 0,5 x 0,5 м, выбранных случайно. Для сбора с почвы мелких кусочков растений пользовались детками и пинцетами. Растения разбирали на указанные фракции, не разделяя в связи с большой трудоемкостью ветошь и подстилку. Растительные части, смешанные с частичками почвы, отмывали в воде.

Исследования показали: а) при заповедном режиме мертвые остатки растений (ветошь и подстилка) в любой сезон года составляют большую часть надземной массы (62—89%); б) основная часть живой растительной массы приходится на злаки и осоки (7—26%), затем следует разнотравье (3—10%) и бобовые (0,4 — 2,2%); в) полученные данные близки к результатам, приводимым А.М. Семеново-Ганской (1966) для заповедной луговой степи Центрально-Черноземного заповедника.

Таблица 5

Динамика полного запаса наземной фитомассы на луговой степи в 1971 г. (г на 0,25 м²)

Группы	26.У		19.VII		24.VIII		22.X	
	г	%	г	%	г	%	г	%
Злаки и осоки	32,4 ± 7,7	15,5	82,2 ± 11,7	25,9	54,4 ± 16,0	19,0	21,5 ± 2,2	7,8
Бобовые	4,6 ± 1,8	2,2	4,8 ± 0,4	1,5	5,2 ± 2,8	1,7	1,2 ± 0,6	0,4
Разногравье	20,8 ± 4,8	10,0	31,1 ± 7,0	9,8	28,1 ± 3,6	9,8	8,4 ± 4,9	2,9
Мох	7,8 ± 5,6	8,7	2,8 ± 1,4	0,7	10,4 ± 5,3	3,5	0,8 ± 0,4	0,2
Веточья и подстилка	142,5 ± 7,2	68,6	196,8 ± 8,4	62,1	199,2 ± 15,9	66,5	259,7 ± 22,7	89,2
Итого	209,1	-	317,2	-	296,8	-	291,6	-

Заключение

Используя искусственно созданные растительные сообщества, сделано определение их биологической продуктивности (сенокосной и полного запаса надземной фитомассы). Луговые степи в зависимости от года или возраста дают высокий урожай сена (20-35 ц/га). Еще более продуктивными оказались сухие степи (до 56 ц/га). Общий запас надземной фитомассы на луговых степях составил до 120-126 ц/га. Среди хозяйственных групп в сене первое место принадлежит злакам, затем идет разнотравье или иногда бобовые. Высокая видовая насыщенность, при преобладании ценных кормовых трав, ставит изученные растительные сообщества в разряд высококачественных кормовых угодий.

При проведении исследований авторы пользовались советами доктора биологических наук, заведующего лабораторией интродукции растений Ставропольского НИИСУ В.В.Скрипчинского и доктора сельскохозяйственных наук В.Г.Ганфильева, которым выражают свою признательность.

ЛИТЕРАТУРА

- Андреев Н. Луг - кормилец. "Наука и жизнь", 1971, № 7.
- Войнар А.И. Биологическая роль микроэлементов в организме животных и человека. М., 1960.
- Буазен А. Продуктивность пастбищ. М., 1959.
- Дударь Д.А., Скрипчинский З.В., Ганфильев В.Г. Опыт воссоздания луговой степи и возможности его использования для классификации растительности. Совещание по классификации растительности (тезисы докладов). Л., 1971.

Ковальский В.В. Новые направления и задачи биологической химии сельскохозяйственных животных в связи с изучением биохимических провинций. М., 1957.

Макаревич В.Н., Понятовская В.М. Ветось и подстилка на суходольных лугах. Бот. журн., 56, 8, 1971.

Матвеева Е.П., Гагарин П.К., Знаменская Л.А. Биохимический состав некоторых растений группы лугового разнотравья. Бот. журн., 49, 6, 1964.

Павлович Л. О кормовых травах дикорастущих и возделываемых на Украине. 1876.

Попов И.С., Гоме М.Ф., Елкин Г.М., Попандопуло П.Х. Корма СССР. Состав и питательность. М., 1944.

Родин Л.Е., Базилевич Н.И. Динамика органического вещества и биологический круговорот зольных элементов и азота в основных типах растительности земного шара. М.-Л., 1965.

Скрипчинский В.В., Ганфильев В.Г., Дударь Д.А., Пешкова Л.И. Искусственное восстановление первичных типов растительности как составной части природных биогеоценозов. Бот. журн., 56, 12, 1971.

Ivins J.D. The relative palatability of herbage plants. Jour. British Grassland. Soc., 7. 1952.

Stapledon R.G. The plough-up policy and ley farming. Londres. 1947.