

Региональная Программа ТАСИС Европейского Союза

Комплексное использование земель Евразийских степей

Технический отчет: Мероприятие 1.3.9
(*Technical report: Activity 1.3.9*)

Отчет по результатам
демонстрационного проекта
(*Demo activity report*)





Этот проект финансируется
Европейским Союзом



Проект осуществляется компанией
Euroconsult Mott MacDonald совместно с ICF

Текст данного отчета не обязательно или не в полной мере отражает официальное мнение
Европейского Союза.

КОМПЛЕКСНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЗЕМЕЛЬ ЕВРАЗИЙСКИХ СТЕПЕЙ

ПРОГРАММА РЕГИОНАЛЬНЫХ ДЕЙСТВИЙ TACIS 2004: КОМПОНЕНТ «БИОРАЗНООБРАЗИЕ»

**Технический отчет: Мероприятие 1.3.9
(Technical report: Activity 1.3.9)**

**Отчет по результатам демонстрационного проекта
(Demo activity report)**

EuropeAid/124907/C/SER/Multi/5

Украина, Молдова и Западная часть России

Содержание

1 Введение.....	7
2 Отчет о работе на демонстрационных участках в Александрфельде и Тартаул де Сальче Кагульского района	8
2.1 Задачи, поставленные проектом:	8
2.2 Сравнение продуктивности травостоя на демонстрационных участках в Александрфельде и Тартаул де Сальче.....	21
3 Отчет о работе на демонстрационных участках во Фрумушике (Тарутинский район Одесской области).....	23
3.1 Визуальная демонстрация развития степи при сохранении прошлогодней ветоши и при удалении ее путем скашивания	26
3.2 Определение сезонной динамики надземной фитомассы травостоя в случаях с сохранившейся ветошью, удаленной ветошью, при регулярном сенокошении 1 раз в месяц, 1 раз в две недели, 1 раз в сезон.....	26
3.3 Результаты, полученные в 2008 г.....	29
3.4 Результаты, полученные в 2009 г.....	31
3.4.1 Контроль, I.....	31
3.4.2 Контроль, II.....	34
3.4.3 Контроль, III.....	36
3.4.4 Контроль, IV.....	39
3.4.5 Контроль, V.....	41
3.5 Определение пастбищной емкости травостоя степи.....	48
3.6 Определение продуктивности и травостоя при выпасе овец во Фрумушике.....	49
3.7 Опыт по восстановлению деградированной степи путем подсева бобовых и злаковых трав, а также путем прекращения выпаса.....	51
Информационный отчет В.Д. Казьмина, к.б.н. о выполнении работ в рамках проекта с апреля по август 2009г.....	55

1 Введение

ОТЧЕТ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ДЕМОСТРАЦИОННОГО ПРОЕКТА В КАГУЛЬСКОМ РАЙОНЕ, РЕСПУБЛИКА МОЛДОВА

ОТЧЕТ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ДЕМОСТРАЦИОННОГО ПРОЕКТА В ТАРУТИНСКОМ РАЙОНЕ, ОДЕССКАЯ ОБЛАСТЬ, УКРАИНА

ОТЧЕТ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ДЕМОСТРАЦИОННОГО ПРОЕКТА В РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ

В рамках реализации проекта были проведены мероприятия по демонстрации разработанных рекомендаций по восстановлению естественных пастбищ для целей ведения традиционного хозяйствования на степных участках с учетом сохранения степного биоразнообразия.

В данном отчете приведено описание мероприятий, выполненных в рамках проекта, и полученные результаты в Кагульском районе Республика Молдова, Тарутинском районе, Одесская область, Украина, , Ростовская область, Российская Федерация.

Демонстрационные участки и выполняемые на них мероприятия служили основой для работы по информированию фермеров и иных заинтересованных сторон по внедрению в практику ведения сельского хозяйства рекомендуемых подходов, включая технологию восстановления естественных степных пастбищ и повышение ее продуктивности с учетом интересов сохранения биоразнообразия.

Естественный вид демонстрационных участков степных пастбищ, находящихся в хорошем состоянии, служил наилучшим аргументом в пользу реализации предлагаемых проектом подходов для многочисленных участников рабочих совещаний и проводимых экскурсий.

Отчет подготовили Д. Баланел (Тартаул де Салчие, Александрфельд), Д. Баланел и Е. Попова (Фурмушика)

2 Отчет о работе на демонстрационных участках в Александерфельде и Тартаул де Сальче Кагульского района

2.1 Задачи, поставленные проектом:

Участок размером 10 X 40 м огражденный и разделенный на 8 участков каждый размером 10 X 10 м. На четырех участках выделена центральная часть размером 5 X 5 м для кошения травы. Организовать выкашивание травы на участках размером 5X5м (в центре каждого участка размером 10 X 10 м) на четырех участках, с использованием оборудования предоставленного ПРОЕКТОМ (газонокосилка) и с измерением количества собранной массы (взвешивать скошенную массу с каждого участка на электронных весах и фиксировать данные), с режимом кошения, взвешивания и хранения в сухом месте:

- Участок №1: выкашивание один раз в 2 недели на высоту до 3 см
- Участок №2: выкашивание один раз в месяц на высоту до 3 см
- Участок №3: выкашивание один раз в три месяца на высоту до 3 см
- Участок №4: выкашивание один раз в сезон на высоту до 3 см

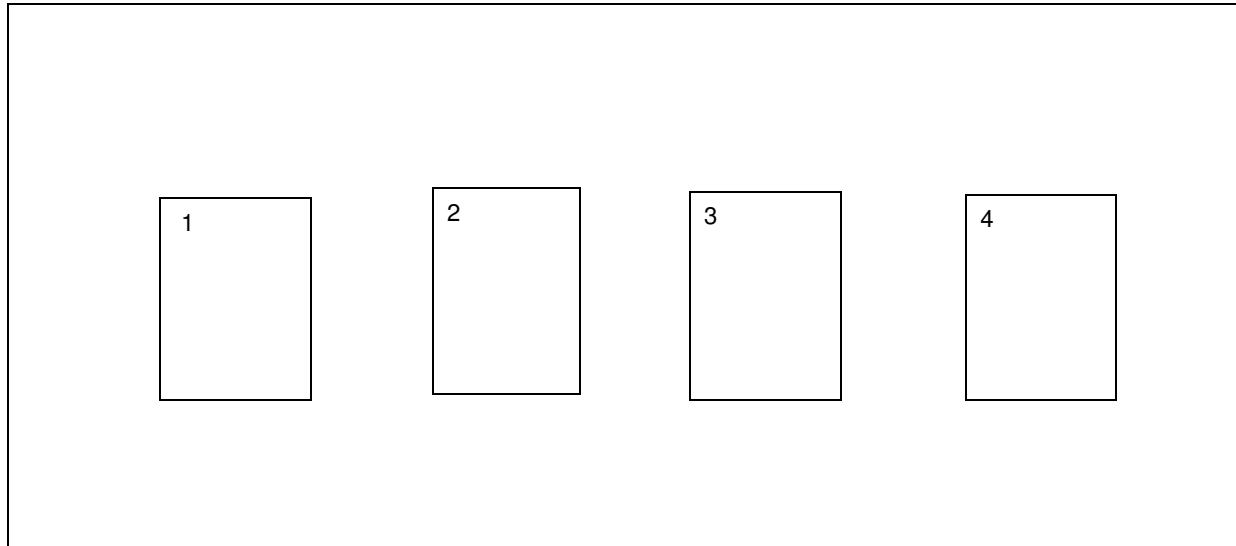


Схема демонстрационного участка.

Порядок выполнения проекта.

При выкашивании травяного покрова на участках Александерфельд были получены следующие результаты. В табл. 1 приведены первичные данные, полученные непосредственно на учетных площадках, площадь которых составляет 25 кв.м. В этой таблице величина фитомассы приведена в граммах. В табл. 2 показаны срочные данные, пересчитанные на общепринятые показатели **ПРОДУКТИВНОСТИ** травостоя в других единицах – Ц/га.

Таким образом, на первом участке (кошение 1 раз в 2 недели) выкашивание травостоя было проведено 11 раз, на втором участке (кошение 1 раз в месяц) – 5 раз. На демонстрационной площадке, где выкашивали 1 раз в три месяца, проведено 2 кошения, и на площадке 4 (кошение 1 раз за сезон) – 1 раз.

Таблица 1

Показатели надземной продукции травостоя на разных учетных площадках в Александерфелд, г/25 м²

N р/р	Участок №1 выкашивание один раз в 2-е недели			Участок №2 выкашивание один раз в месяц			Участок №3 выкашивание один раз в 3 месяца			Участок №4 выкашивание один раз за сезон		
	Дата выкашивания	Вес зел/массы гр.	Вес сух/массы гр.	Дата выкашивания	Вес зел/массы гр.	Вес сух/массы гр.	Дата выкашивания	Вес зел/массы гр.	Вес сух/массы гр.	Дата выкашивания	Вес зел/массы гр.	Вес сух/массы гр.
	1			2			3			4		
1	25.04.2009	3812	1412	25.04.2009	3912	1412						
2	08.05.2009	1044	382									
3	23.05.2006	1382	722									
4				25.05.2009	2604	1250						
5	06.06.2009	222	176									
6	20.06.2009	106	74									
7				25.06.2009	916	546,00	25.06.2009	4262,00	2404			
8	04.07.2009	12	9									
9	18.07.2009	16	13									
10				25.07.2009	890	704,00						
11	01.08.2009	92	73									
12	14.08.2009	60	50									
13				25.08.2009	510	426,00						
14	31.08.2009	36	30									
15	12.09.2009	84	68				12.09.2009	660,00	452	12.09.2009	5474,00	4484
16	26.09.2009	0	0	25.09.2009	0	0,00						
	СУММА	6866	3009		8832	4338		4922,00	2856		5474,00	4484
	Всего укосов	11	11		5	5		2	2		1	1

Таблица 2

Показатели надземной продукции травостоя на разных учетных площадках в Александерфельд, ц/га

N р/р	Участок №1 выкашивание один раз в 2-е недели			Участок №2 выкашивание один раз в месяц			Участок №3 выкашивание один раз в 3 месяца			Участок №4 выкашивание один раз за сезон		
	Дата выкашивания	Вес зел/массы	Вес сух/массы	Дата выкашивания	Вес зел/массы	Вес сух/массы	Дата выкашивания	Вес зел/массы	Вес сух/массы	Дата выкашивания	Вес зел/массы	Вес сух/массы
	1			2			3			4		
1	25.04.2009	15,2	5,648	25.04.2009	15,648	5,648						
2	08.05.2009	4,176	1,528									
3	23.05.2006	5,528	2,888									
4				25.05.2009	10,416	5,0						
5	06.06.2009	0,888	0,704									
6	20.06.2009	0,424	0,296									
7				25.06.2009	3,664	2,184	25.06.2009	17,048	9,616			
8	04.07.2009	0,048	0,036									
9	18.07.2009	0,064	0,052									
10				25.07.2009	3,56	2,816						
11	01.08.2009	0,368	0,292									
12	14.08.2009	0,24	0,2									
13				25.08.2009	2,04	1,704						
14	31.08.2009	0,144	0,12									
15	12.09.2009	0,336	0,272				12.09.2009	2,64	1,808	12.09.2009	21,896	17,936
16	26.09.2009	0	0	25.09.2009	0	0,00						
	СУММА	27,464	12,036		35,328	17,352		19,688	11,424		21,896	17,936

Наибольшие однократные показатели количества срезанного сена составляют 27 ц/га сырой фитомассы и, соответственно, 17,9 ц/га воздушно-сухой. Эти данные были получены в сентябре, в опыте, где до этого трава не срезалась. Значения фитомассы, полученные во время, наиболее приближенное к периоду максимального развития травостоя степи (май-июнь), являются меньшими: сырая масса была меньше на 4,848 ц/га, воздушно-сухая - на 8,32 ц/га. Это свидетельствует о значительной роли в травостое растений, имеющих пик развития в позднелетний период.

Сравнение суммарной фитомассы (всей фитомассы, которая была отчуждена на демонстрационных площадках) в разных вариантах опыта показывает следующее (рис.1). При кошении травостоя 1 раз в месяц (5 раз за сезон) было получено наибольшее количество сена. По сравнению с однократным кошением в сентябре величина сырой фитомассы в 1,6 раз больше. В то же время воздушно сухая фитомасса в этих вариантах опыта практически не отличается – при однократном выкашивании в сентябре она даже несколько больше – суммарная сухая фитомасса, собранная за 5 раз на втором участке, составляет 96,7% сухой фитомассы, срезанной единожды на четвертом участке в сентябре. По сравнению с однократным кошением в сентябре при срезании травостоя 1 раз в месяц было собрано на 13,432 ц/га сырой массы больше, при кошении 1 раз в 2 недели – на 5,568 ц/га больше, чем при однократном кошении в сентябре.

Сравнение первого и второго вариантов опыта свидетельствует о следующем. При кошении травостоя 1 раз в две недели удалось заготовить меньше сена – на 7,864 ц/га в сыром весе и на 5,316 ц/га в воздушно-сухом, т.е. соответственно на 22,3 и 30,6% меньше, чем при кошении 1 раз в месяц.

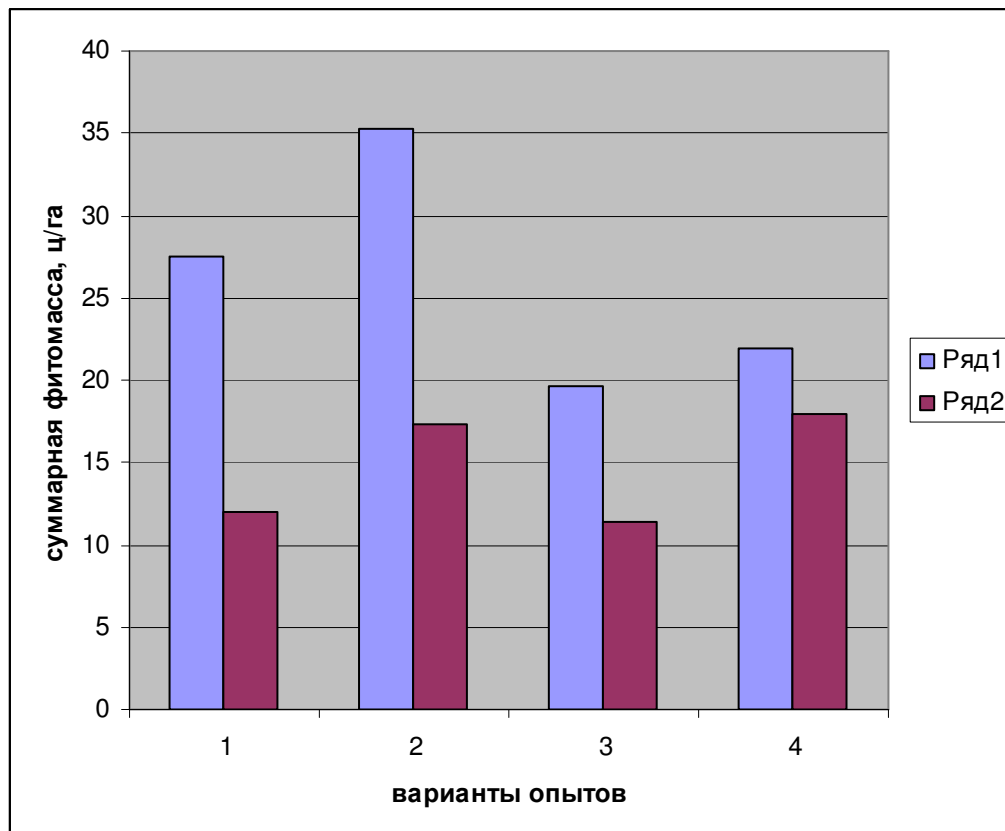


Рис. -1. Значения суммарной фитомассы в разных вариантах опыта: 1 – кошение 1 раз в 2 недели, 2 – кошение 1 раз в месяц, 3 – кошение 1 раз в 3 месяца, 4 – кошение 1 раз за сезон (в сентябре). Ряд 1 – сырая фитомасса, ряд 2 – воздушно-сухая.

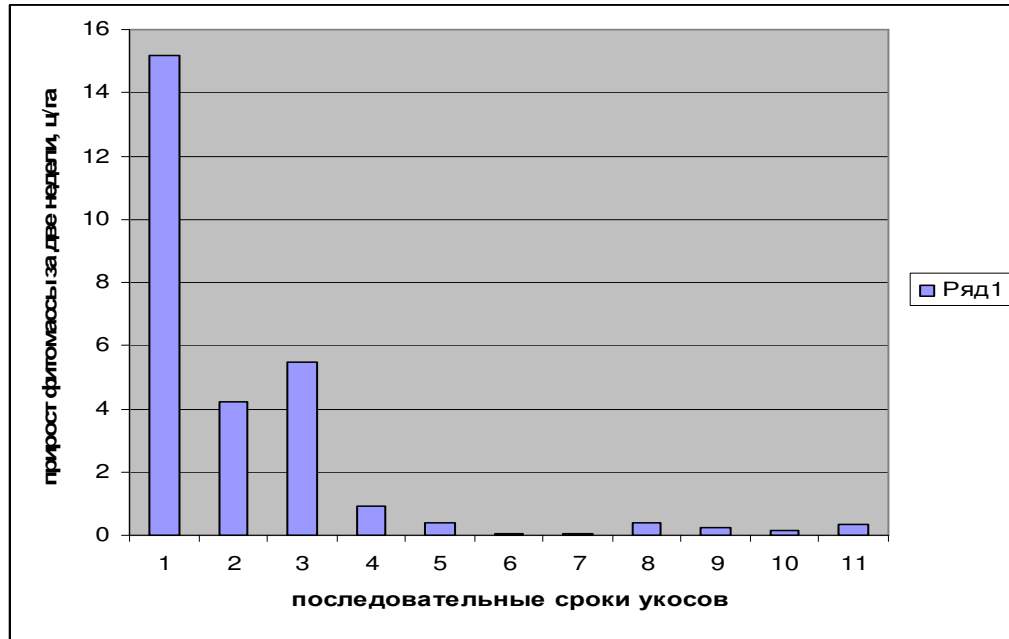


Рис.2 Уменьшение количества сырой фитомассы, которое образовывалось каждые две недели в Александерфельд

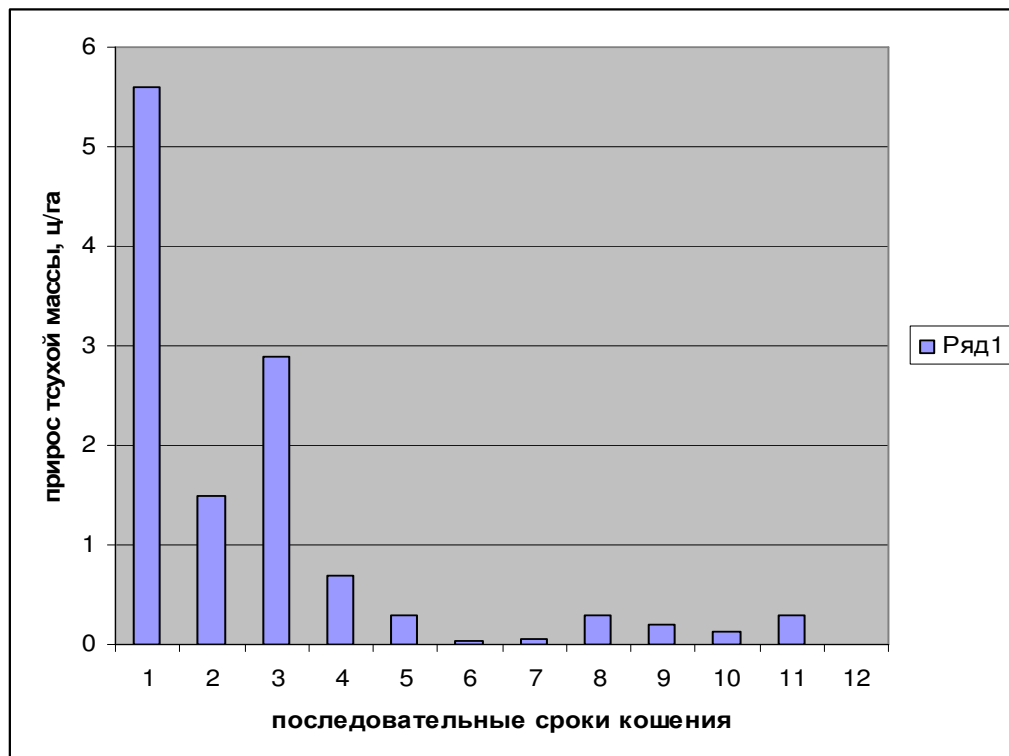


Рис. 3 Уменьшение количества сухой массы травостоя, которое образовывалось каждые две недели в Александерфельд

Из приведенных рисунков видно, что прирост фитомассы от весны к осени резко сокращается. В отдельные периоды на него влияют локальные изменения содержания влаги в почве. В дальнейшем при увеличении содержания влаги в почве в некоторых пределах может возрасти и прирост фитомассы. При наступлении длительной засухи прирост фитомассы сводится к нулю.

На основании фактического взвешивания фитомассы сразу после кошения и после высушивания до постоянного веса в воздушно-сухом состоянии было определено содержание воздушно-сухого вещества в фитомассе и содержание воды в ней. Эти показатели представлены в табл.3

Таблица 3. Содержание воздушно-сухого вещества и воды в фитомассе на демонстрационных площадках в Флександерфельд (%)

N р/ р	Участок №1 выкашивание один раз в 2-е недели			Участок №2 выкашивание один раз в месяц			Участок №3 выкашивание один раз в 3 месяца			Участок №4 выкашивание один раз за сезон		
	Дата выкашивания	Содержание воздушно-сухого вещества, %	Содержание воды, %	Дата выкашивания	Содержание воздушно-сухого вещества, %	Содержание воды, %	Дата выкашивания	Содержание воздушно-сухого вещества, %	Содержание воды, %	Дата выкашивания	Содержание воздушно-сухого вещества, %	Содержание воды, %
	1			2			3			4		
1	25.04.2009	37,0	63,0	25.04.2009	36,1	63,9						
2	08.05.2009	36,6	63,4									
3	23.05.2006	52,2	47,8									
4				25.05.2009	48,0	52,0						
5	06.06.2009	79,3	20,7									
6	20.06.2009	69,8	30,2									
7				25.06.2009	59,6	40,4	25.06.2009	56,4	43,6			
8	04.07.2009	75,0	25,0									
9	18.07.2009	81,3	18,3									
10				25.07.2009	79,1	30,9						
11	01.08.2009	79,3	20,7									
12	14.08.2009	83,3	16,7									
13				25.08.2009	83,5	16,5						
14	31.08.2009	83,3	16,7									
15	12.09.2009	81,0	19,0				12.09.2009	68,5	31,5	12.09.2009	81,9	18,1
16	26.09.2009	0		25.09.2009	0	0,00						

Динамика содержания воздушно-сухого вещества в пробах травы показана на рис. 4, динамика содержания воды в них представлена на рис. 5.

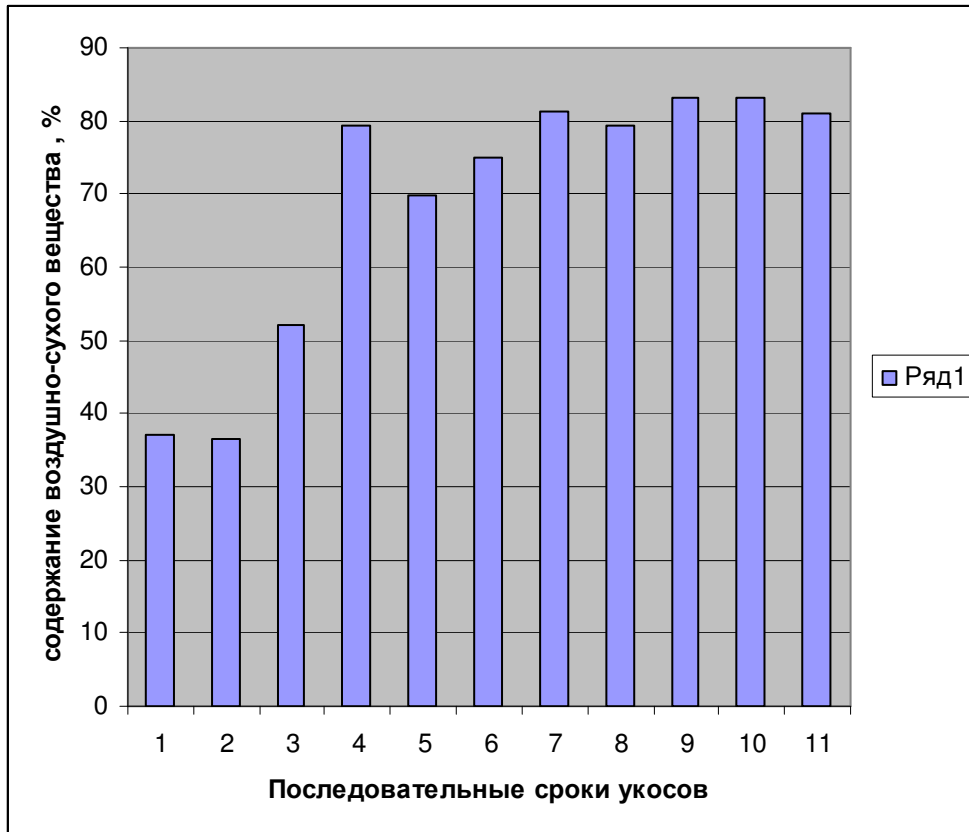


Рис. 4. Динамика содержания сухого вещества в травостое (Александрфельд)

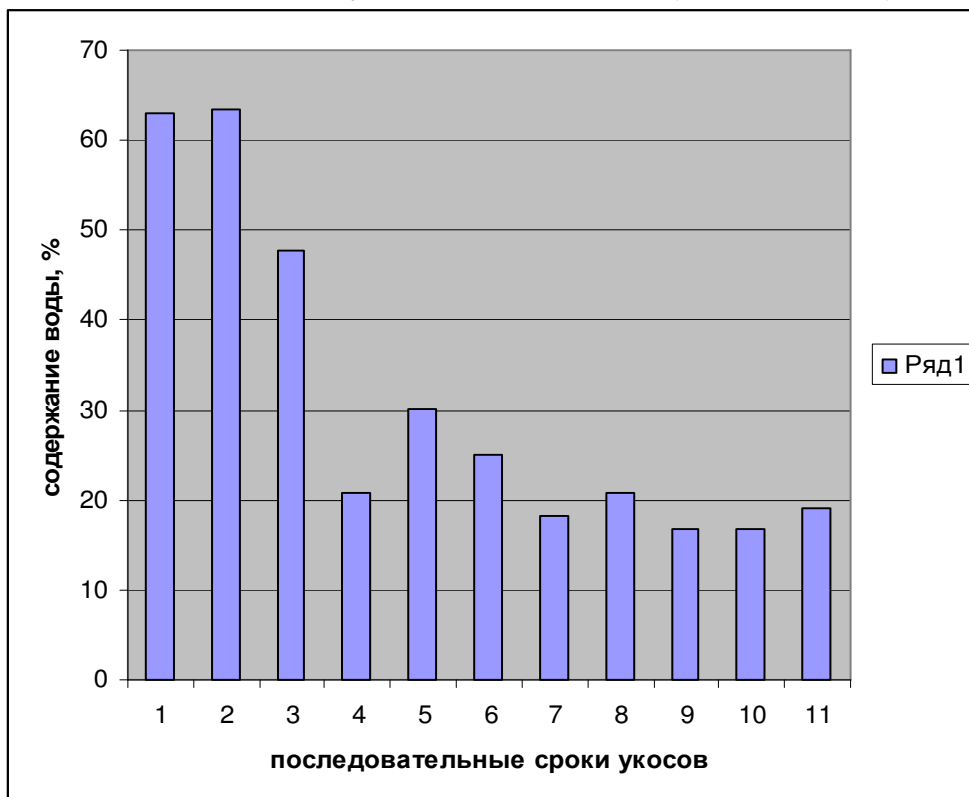


Рис. 5. Динамика содержания воды в травостое (Александрфельд).

Из представленных данных следует, что весной содержание воды в травостое более 60%, затем оно падает и составляет менее 30%. Эти показатели несколько варьируют в зависимости от конкретных дневных показателей влажности почвы и воздуха, однако общая тенденция сохраняется.

Аналогичным образом были обработаны данные для демонстрационных участков в Тартаул де Салчие.

При выкашивании травяного покрова на участках в Тартаул де Салчие были получены следующие результаты. В табл. 4 приведены первичные данные, полученные непосредственно на учетных площадках, площадь которых составляет 25 кв.м. В этой таблице величина фитомассы приведена в граммах. В табл. 5 показаны срочные данные, пересчитанные на общепринятые показатели продуктивности травостоя в других единицах – ц/га.

Таким образом, здесь количество укосов было таким же, как и в Александерфелд: на первом участке (кошение 1 раз в 2 недели) выкашивание травостоя было проведено 11 раз, на втором участке (кошение 1 раз в месяц) – 5 раз. На демонстрационной площадке, где выкашивали 1 раз в три месяца, проведено 2 кошения, и на площадке 4 (кошение 1 раз за сезон) – 1 раз.

Таблица 4

Показатели надземной продукции травостоя на разных учетных площадках в Тартаул де Салчие, г/25 м²

N р/р	Участок №1 выкашивание один раз в 2-е недели			Участок №2 выкашивание один раз в месяц			Участок №3 выкашивание один раз в 3 месяца			Участок №4 выкашивание один раз за сезон		
	Дата выкашивания	Вес зел/массы гр.	Вес сух/массы гр.	Дата выкашивания	Вес зел/массы гр.	Вес сух/массы гр.	Дата выкашивания	Вес зел/массы гр.	Вес сух/массы гр.	Дата выкашивания	Вес зел/массы гр.	Вес сух/массы гр.
	1			2			3			4		
1	25.04.2009	1992	1183	25.04.2009	1866	1011						
2	08.05.2009	1042	386									
3	23.05.2009	2372	1362									
4				25.05.2009	2716	1376						
5	06.06.2009	26	18									
6	20.06.2009	190	136									
7				25.06.2009	1320	1046	25.06.2009	3384	3108			
8	04.07.2009	246	168									
9	18.07.2009	422	306									
10				25.07.2009	1010	680						
11	01.08.2009	352	246									
12	14.08.2009	186	134									
13				25.08.2009	620	392						
14	31.08.2009	116	85									
15	12.09.2009	148	105				12.09.2009	806	518	12.09.2009	3530	2722
16	26.09.2009	0	0	25.09.2009	0	0						
	СУММА	7092	4129		7532	4505		4190	3626		3530	2722
	Всего укосов	11	11		5	5		2	2		1	1

Таблица 5

Показатели надземной продукции травостоя на разных учетных площадках в Тартаул де Салчие, ц/га

N р/р	Участок №1 выкашивание один раз в 2-е недели			Участок №2 выкашивание один раз в месяц			Участок №3 выкашивание один раз в 3 месяца			Участок №4 выкашивание один раз за сезон		
	Дата выкашивания	Вес зел/массы гр.	Вес сух/массы гр.	Дата выкашивания	Вес зел/массы гр.	Вес сух/массы гр.	Дата выкашивания	Вес зел/массы гр.	Вес сух/массы гр.	Дата выкашивания	Вес зел/массы гр.	Вес сух/массы гр.
	1			2			3			4		
1	25.04.2009	7,968	4,732	25.04.2009	7,464	4,044						
2	08.05.2009	4,168	1,544									
3	23.05.2009	9,488	5,448									
4				25.05.2009	10,864	5,504						
5	06.06.2009	0,1	0,07									
6	20.06.2009	0,76	0,544									
7				25.06.2009	5,28	4,182	25.06.2009	13,536	12,432			
8	04.07.2009	0,984	0,672									
9	18.07.2009	1,688	1,224									
10				25.07.2009	4,04	2,72						
11	01.08.2009	1,408	0,984									
12	14.08.2009	0,744	0,536									
13				25.08.2009	2,48	1,568						
14	31.08.2009	0,464	0,34									
15	12.09.2009	0,592	0,42				12.09.2009	3,224	2,072	12.09.2009	14,12	10,888
16	26.09.2009	0	0	25.09.2009	0	0						
	СУММА	28,638	16,516		30,128	18,02		16,76	14,512		14,12	10,888

Наибольшие однократные показатели количества срезанного сена в Тартаул де Салчие составляют 14,12 ц/га сырой фитомассы (в сентябре) и 13,5 ц/га сырой фитомассы (25 июня). Максимальная сухая масса зафиксирована в июне, т.е. в период максимального развития травостоя степи. Она составила 12,4 ц/га.

Сравнение суммарной фитомассы в разных вариантах опыта в Тартаул де Салчие показывает следующее (рис.6). Здесь так же, как и в Александрфелд, наибольшее количество сена было получено при кошении травостоя 1 раз в месяц (5 раз за сезон). По сравнению с однократным кошением в сентябре величина сырой фитомассы в 2,1 раз больше, а воздушно-сухой – в 1,6 раз больше. При кошении через 2 недели удалось собрать лишь на 1,5 ц/га меньше. То есть в Тартаул де Салчие разница между первым и вторым вариантами опыта меньше.

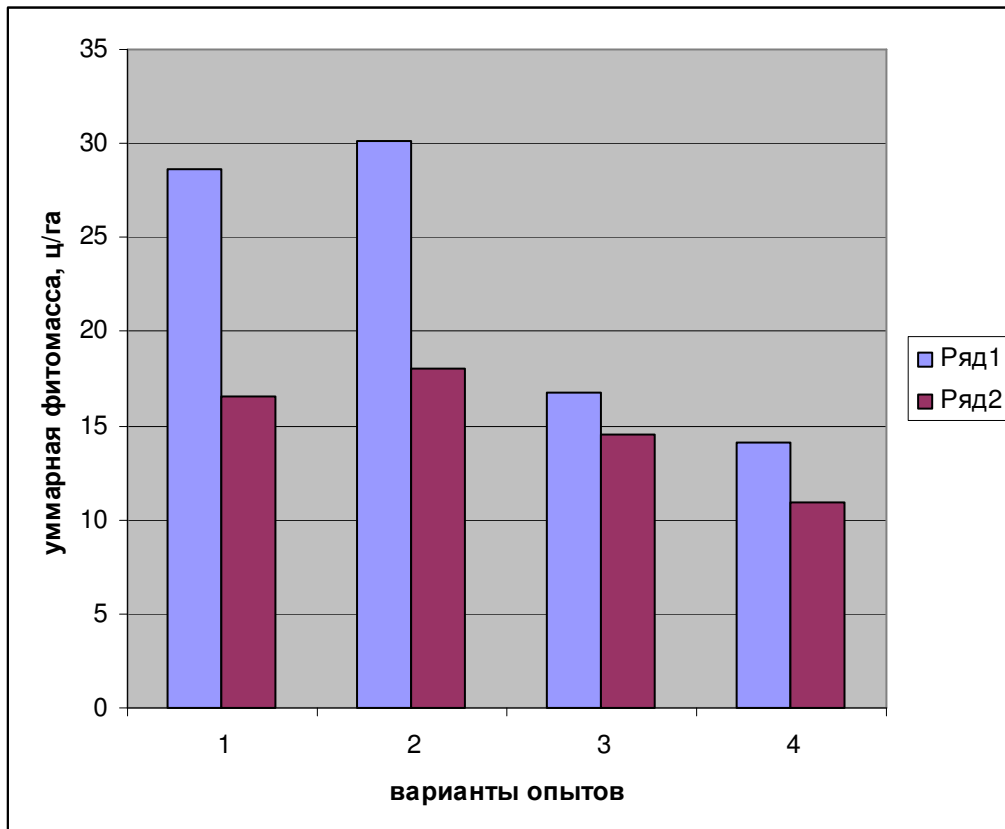


Рис. 6. Значения суммарной фитомассы в разных вариантах опыта в Тартаул де Салчие: 1 – кошение 1 раз в 2 недели, 2 – кошение 1 раз в месяц, 3 – кошение 1 раз в 3 месяца, 4 – кошение 1 раз за сезон (в сентябре). Ряд 1 – сырая фитомасса, ряд 2 – воздушно-сухая.

Максимальный прирост фитомассы наблюдался в середине мая (рис.7 и 8).



Рис.7. Уменьшение количества сырой фитомассы, которое образовывалось каждые две недели в Тартаул де Салчие



Рис.8. Уменьшение количества сухой массы травостоя, которое образовывалось каждые две недели в Тартаул де Салчие

Из приведенных рисунков видно, что прирост фитомассы от весны к осени резко сокращается. В отдельные периоды на него влияют локальные изменения содержания влаги в почве. В дальнейшем при увеличении содержания влаги в почве в некоторых пределах может возрасти и прирост фитомассы. При наступлении длительной засухи прирост фитомассы сводится к нулю.

На основании фактического взвешивания фитомассы сразу после кошения и после высушивания до постоянного веса в воздушно-сухом состоянии было определено содержание воздушно-сухого вещества в фитомассе и содержание воды в ней. Эти показатели представлены в табл.

Таблица 6

Содержание воздушно-сухого вещества и воды в фитомассе на демонстрационных площадках в Тартаул де Салчие (%)

N p/p	Участок №1 выкашивание один раз в 2-е недели			Участок №2 выкашивание один раз в месяц			Участок №3 выкашивание один раз в 3 месяца			Участок №4 выкашивание один раз за сезон		
	Дата выкашивания	Вес зел/массы гр.	Вес сух/массы гр.	Дата выкашивания	Вес зел/массы гр.	Вес сух/массы гр.	Дата выкашивания	Вес зел/массы гр.	Вес сух/массы гр.	Дата выкашивания	Вес зел/массы гр.	Вес сух/массы гр.
	1			2			3			4		
1	25.04.2009	59,4	40,6	25.04.2009	54,2	45,8						
2	08.05.2009	37,0	63,0									
3	23.05.2009	57,4	42,6									
4				25.05.2009	50,7	49,3						
5	06.06.2009	69,2	30,8									
6	20.06.2009	71,6	28,4									
7				25.06.2009	79,2	20,8	25.06.2009	91,8	8,2			
8	04.07.2009	68,3	31,7									
9	18.07.2009	72,5	27,5									
10				25.07.2009	67,3	32,7						
11	01.08.2009	69,9	30,1									
12	14.08.2009	72,0	28,0									
13				25.08.2009	63,2	36,8						
14	31.08.2009	73,3	26,7									
15	12.09.2009	70,9	29,1				12.09.2009	64,3	35,7	12.09.2009	77,1	22,9
16	26.09.2009	0	0	25.09.2009	0	0						

Динамика содержания воздушно-сухого вещества в пробах травы показана на рис.9, динамика содержания воды в них представлена на рис. 10.

Как следует из рисунков, содержание воздушно-сухого вещества в пробах довольно постоянно – на протяжении большей части сезона оно составляет 70% (только весной – меньше). Соответственно содержание воды в растениях большей частью составляет 30% (весной больше). Можно сказать, что сезонная динамика этих показателей выражена слабо, или в Тартаул-де Салчие летняя засуха не наблюдается, или, по крайней мере, не так сильно выражена, как в Александерфелде.

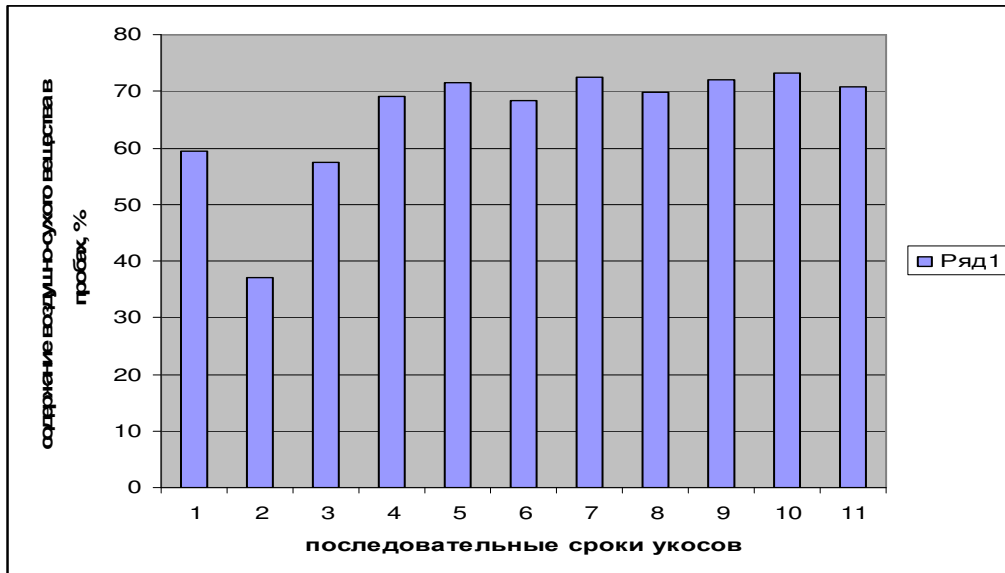


Рис. 9. Динамика содержания сухого вещества в травостое (Тартаул де Салчие)

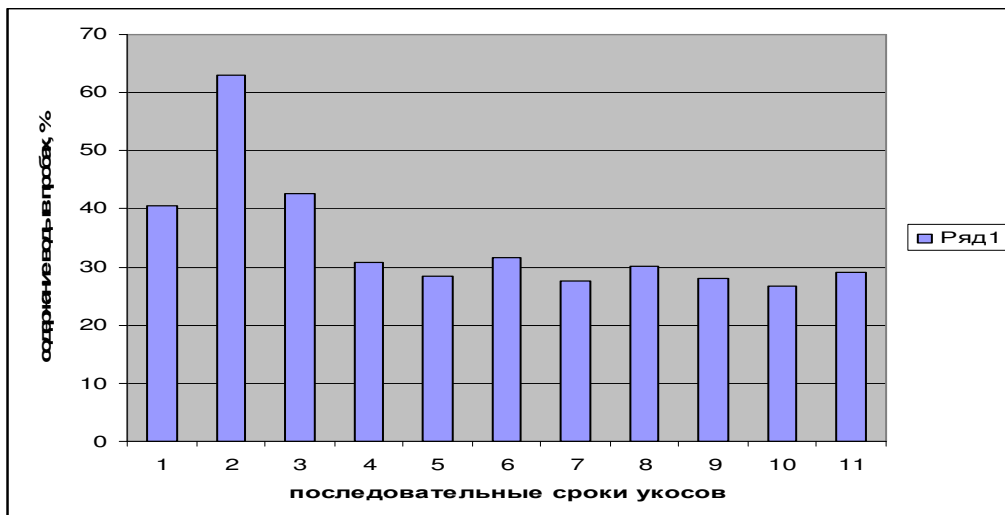


Рис. 10. Динамика содержания воды в травостое (Тартаул де Салчие).

Из представленных данных следует, что весной содержание воды в травостое более 60%, затем оно падает и составляет менее 30%. Эти показатели несколько варьируют в зависимости от конкретных дневных показателей влажности почвы и воздуха, однако общая тенденция сохраняется.

2.2 Сравнение продуктивности травостоя на демонстрационных участках в Александерфелд и Тартаул де Салчие

В целом продуктивность травостоя на демонстрационных площадках в Александерфелд выше, чем в Тартаул де Салчие. Суммарная фитомасса во всех вариантах опыта во втором случае выше. Исключением является вариант опыта с кошением через две недели - значения суммарной фитомассы во втором случае несколько выше.

В обоих местах наблюдений наибольшей явилась суммарная фитомасса во втором варианте опыта (кошение 1 раз в месяц), на втором месте – суммарная фитомасса в первом варианте опыта (кошение 1 раз в 2 недели). Соотношение суммарной фитомассы в третьем и четвертом вариантах опыта отличается: в Александрфелд однократное кошение в сентябре характеризуется более высокими показателями, чем двукратное кошение в июне и сентябре. В Тартаул де Салчие это соотношение обратное, хотя сроки укосов совпадают.

В обоих географических пунктах довольно большой прирост фитомассы наблюдается весной, в летние месяцы он гораздо меньше, но в Тартаул де Салчие его величины больше, чем в Александрфелд. Плавных изменений не наблюдается, видимо, в связи с меняющимся содержанием влаги в почве.

Летом в травостое на демонстрационных площадках в Тартаул де Салчие содержалось примерно на 10% меньше воздушно-сухого вещества и на 10% больше воды, чем в травостое на участках в Александрфелд, в то время как весной соотношение этих показателей в двух рассматриваемых точках было противоположным.

Общий вывод

1. В опыте, поставленном на протяжении одного вегетационного сезона, выяснилось, что больше всего фитомассы в конкретном фитоценозе можно получить, срезая ее раз в месяц. Это объясняется тем, что растительное сообщество состоит из разных видов, которые на протяжении вегетационного сезона развиваются постепенно и неодновременно. Если производить однократное кошение в период максимального развития травостоя или в конце вегетационного периода, фитомасса некоторых растений не будет учтена, поскольку она разрушается (растения отмирают). К тому же срезание части растений стимулирует рост боковых побегов, что также способствует увеличению продуцируемой фитомассы. В данном случае фактическая надземная сырая фитомасса оказалась в 2,1-2,2 раза больше, а сухая – в 1,4-1,8 раз больше таковой в период максимального развития травостоя.

При кошении 1 раз в две недели растительный покров образует меньше фитомассы. Это говорит о том, что растения истощаются, и не в состоянии осуществлять фотосинтез так же эффективно, как при менее регулярном срезании.

В конце вегетационного сезона надземная фитомасса в обоих местах была выше, чем в период максимального развития травостоя. Фактическая надземная сырая фитомасса превышала ее в 1,6-2,1 раза, а сухая – в 1,0- 1,7 раз. То есть в Александрфелд величина сухой надземной массы травостоя в сентябре соответствовала образовавшейся за весь вегетационный сезон сухой массе.

3 Отчет о работе на демонстрационных участках во Фрумушике (Тарутинский район Одесской области)

Все демонстрационные площадки были заложены в узкомятликово-бородачевой ассоциации. Площадка размером 10 га - на участках, где выпас не проводится («целинная» степь). Площадка размером 40 x 10 м – на участке, где осуществляется прогон скота.

В августе 2008 г. было проведено сравнение этих двух участков - «целинной» степи и деградировавшей степи – по видовому составу и продуктивности.

На целинной степи зафиксировано 45 видов растений, на деградированной степи – 17 видов (табл.1, 2). Таким образом, при деградации отмечено в 2,6 раза меньше видов.

Таблица 1

Видовой состав пробных площадей размером 10x10 м на «целинной» степи

	Проективное покрытие, %			
	Участок 1	Участок 2	Участок 3	Участок 4
Общее проективное покрытие	90	90	95	95
Видовой состав				
1. <i>Botryochloa ischaemum</i>	70	70	80	70
2. <i>Poa angustifolia</i>	5	5	5	3
3. <i>Elytrigia repens</i>	+	7	+	1
4. <i>Stipa lessingiana</i>		3		15
5. <i>Stipa capillata</i>	+	1	+	1
6. <i>Agropyron pectinatum</i>	+	+	+	
7. <i>Festuca valesiaca</i>		+	+	
8. <i>Koeleria cristata</i>			+	
9. <i>Astragalus onobrychis</i>	+	+	+	1
10. <i>Astragalus dasyanthus</i>			+	
11. <i>Melilotus officinalis</i>	+		+	+
12. <i>Medicago romanica</i>		+	+	
13. <i>Medicago minima</i>	+	+	+	+
14. <i>Achillea nobilis</i>		+	+	
15. <i>Achillea setacea</i>	+	+	+	+
16. <i>Arenaria uralensis</i>	2	+	+	+
17. <i>Artemisia austriaca</i>		+		
18. <i>Asperula rumelica</i>		+	+	
19. <i>Camelina microcarpa</i>		+		+
20. <i>Carduus thoermeri?</i>			+	+

21. Centaurea pseudocoriacea	+	+	+	
22. Chondrilla juncea		+	+	
23. Cichorium intybus		+	+	
24. Convolvulus arvensis		+		
25. Consolida paniculata	+	+	1	+
26. Eryngium campestre	+	+	+	+
27. Euphorbia sequierana	10	10	7	15
28. Euphorbia x	1	+	+	+
29. Falcaria vulgaris		+		
30. Galium humifusum	+	+	+	+
31. Isatis sp.		+	+	
32. Lactuca tatarica				+
33. Linaria genistifolia	+	+		
34. Nigella arvensis	+	+	+	
35. Plantago lanceolata	+		+	
36. Potentilla gr. recta		+		
37. Poterium sanuisorba	+		+	
38. Salvia nemorosa		+	+	+
39. Senecio vernalis				+
40. Sideritis montana	+	+	+	
41. Silene x			+	
42. Taraxacum serotinum		+	+	
43. Tragopogon dubium		+	+	
44. Verbascum ovalifolium		+	1	+
45. Xeranthemum annuum		+		

Таблица 2. Видовой состав пробных площадей размером 10x10 м на «деградировавшей» степи

	Проективное покрытие,%			
	Участок 1	Участок 2	Участок 3	Участок 4
Общее проективное покрытие	80	80	70	70
Видовой состав				
1. Botryochloa ischaemum	60	50	40	50
2. Poa angustifolia	20	40	45	20
3. Elytrigia repens			+	+
4. Stipa lessingiana		+		
5. Stipa capillata	+			+
6. Achillea setacea	+			
7. Berteroa incana				+
8. Carduus thoermeri?				+
9. Consolida paniculata	+	+	+	+
10. Eryngium campestre	+	+	+	+
11. Erysimum canescens?		+		
12. Euphorbia sequierana	1	1	+	+
13. Euphorbia x	1	1	+	1
14. Galium humifusum				+
15. Salvia nemorosa		+	+	+
16. Sideritis montana				+
17. Taraxacum serotinum	+		+	

По продуктивности эти участки также сильно различались. В середине августа 2008 г. надземная фитомасса «целинной» степи составила $19,7 \pm 2,3$ ц/га (с учетом всех проведенных нами укосов), а деградировавшей - $0,64 \pm 0,17$ ц/га (также с учетом всех укосов). Таким образом, надземная фитомасса «целинной» степи была в 31 раз больше, чем надземная фитомасса деградировавшей степи.

В 2009 г. деятельность на демонстрационных участках проводилась в полном запланированном объеме.

Всего можно различить четыре направления деятельности на демонстрационных участках:

- Визуальная демонстрация развития степи при сохранении прошлогодней ветоши и при удалении ее путем скашивания..
- Определение сезонной динамики надземной фитомассы травостоя в случаях с сохранившейся ветошью, удаленной ветошью, при регулярном сенокошении 1 раз в месяц, 1 раз в две недели, 1 раз в сезон.
- Определение пастбищной емкости травостоя степи.
- Опыт по восстановлению деградированной степи путем подсева бобовых и злаковых трав, а также путем прекращения выпаса.

Демонстрационная площадь 10 га, заложенная на «целинной» степи, подразделяется на 3 участка (рисунок).

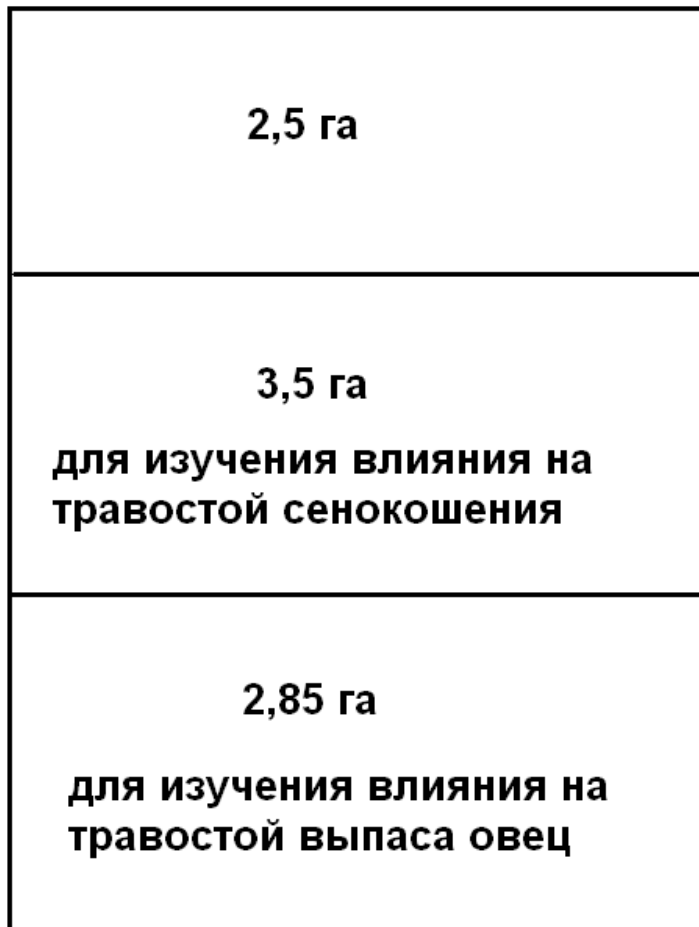


Рис. 1. Демонстрационная площадка размером 10 га на «целинной» степи

3.1 Визуальная демонстрация развития степи при сохранении прошлогодней ветоши и при удалении ее путем скашивания

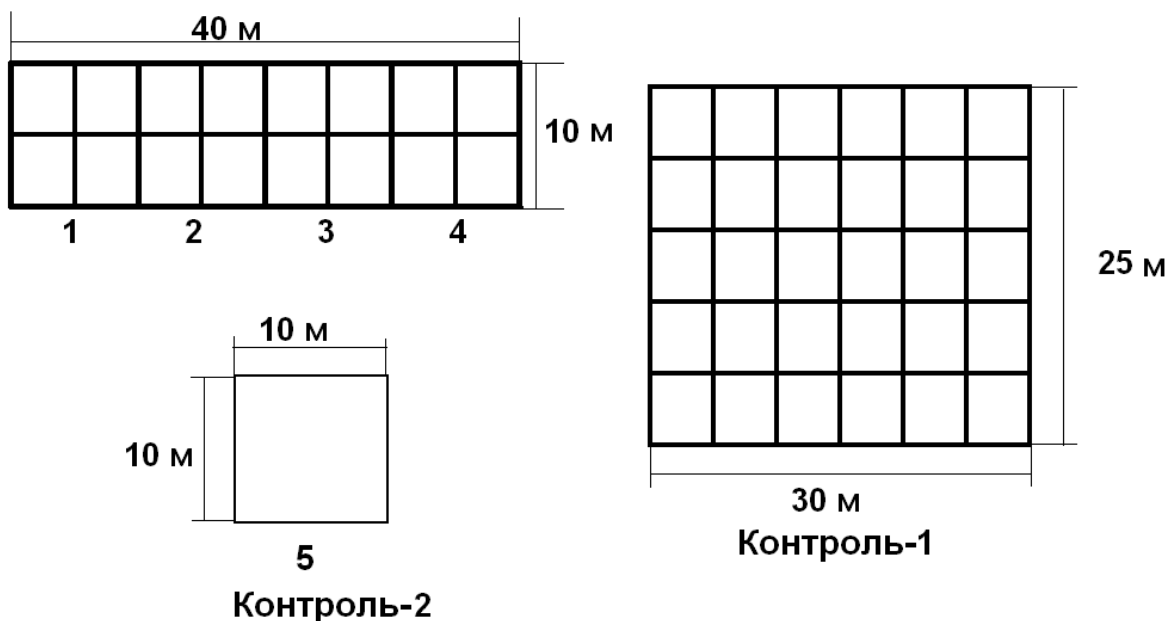
На площади 2,5 га созданы три демонстрационных участка, на которых никакие работы не проводились. Каждый из этих участков состоял из двух смежных площадок размером 10x10 м каждая. На одной из этих площадок зимой 2008-09 годов был произведен выкос сохранившейся ветоши. Вторая площадка оставалась нетронутой. Эти площадки были заложены в разных микрогруппировках: первая – в бородачевнике (*Botryochloetum ischaemi*), вторая и третья – в ковыльнике (*Stipetum capillatae et lessingiana*).

Вначале разница между двумя смежными участками была выражена хорошо, затем она визуально нивелировалась. Причем разница исчезала быстрее там, где раньше развивался злак-доминант. Быстрее всего разница во внешнем виде участков уменьшилась в микроассоциации с господством ковыля Лессинга, затем ковыля волосатика, и затем – бородачевника. Наибольшее различие было выражено в последнем случае (фото).

3.2 Определение сезонной динамики надземной фитомассы травостоя в случаях с сохранившейся ветошью, удаленной ветошью, при регулярном сенокошении 1 раз в месяц, 1 раз в две недели, 1 раз в сезон.

(Опыт по определению продуктивности степи и влиянию на нее сенокошения)

На площади 3,5 га для изучения влияния на травостой сенокошения заложены такие пробные площадки:



а	б	а	б	а	б	а	б
в	г	в	г	в	г	в	г
1	2	3	4				



5

Контроль-2

Участок 1 - кошение 1 раз в сезон (в июне).

Участок 2 – кошение 1 раз в в 3 месяца.

Участок 3 – кошение 1 раз в месяц.

Участок 4 – кошение 1 раз в две недели

Каждый из участков 10х10 м разделен на 4 части по 5х5 м (а,б,в,г) для того, чтобы подсчитать урожайность с ошибкой и доказать различие между режимами использования (1,2,3,4).

Участок 5 - контроль-2 – для регулярного геоботанического описания некосимой степи

IV	III	II	III	I	VI
V	IV	III	IV	VI	I
VI	VII	V	VII	I	IV
V	VI	VII	II	VII	I
IV	III	V	II	IV	II

Контроль-1

Контроль-1 – система участков 5х5 м для определения динамики урожая степного травостоя без вмешательства человека (сенокосения или выпаса). Дает возможность определить динамику надземной фитомассы, а также установить, увеличивает ли сенокосение общую фитомассу травостоя.

В процессе работы до 5.08.2009 были скошены не все участки - скошены участки, отмеченные на схеме желтым цветом и буквами рядом с цифрами. Римские цифры означают последовательные сроки кошения, буквы при них – соответствующие повторности.

IV	III _б	II _г	III _а	I _в	VI
V	IV	III _в	IV	VI	I _а
VI	VII	V	VII	I _г	IV
V	VI	VII	II _в	VII	I _б
IV	III _г	V	II _б	IV	II _а

Контроль-1

Последовательность площадок установлена случайным образом.

Размер пробной площади 5x5 м выбран в связи с тем, что кошение производилось газонокосилкой с травосборником, а ее размеры (длина около 1 м) не дают возможности качественно выкашивать участки меньшего размера.

На каждом пробном участке косилкой скашивался травостой на высоте 3 см. Из травосборника он перегружался в полиэтиленовый мешок и тут же сразу взвешивался с точностью до 10 г. Затем из каждой пробы (если ее вес больше 1500 г) отбиралась средняя проба 1000 г. Она сразу сушилась, если есть возможность, в джутовых мешках, в тени, или транспортировалась в Одессу, где сушилась до воздушно-сухого состояния – пока в комнатных условиях ее масса вес не окажется постоянной. Затем проба опять взвешивалась в воздушно-сухом состоянии.

После этого отбирается примерно 150 г сухой травы для определения ее кормовой ценности. Проба для определения кормовой ценности отбирается с каждой косимой площадки размером 5x5 м. Затем эти пробы передаются в Киев. Всего было отправлено 60 проб.

Сроки укосов следующие:

I – 1 мая 2009 г.

II – 14 мая 2009 г.

III – 30 мая 2009 г.

IV – 13 июня 2009 г.

V – 18 июля 2009 г.

На каждом демонстрационном участке сроки укосов были следующими.

№ п/п	Участок 1 (1 раз за сезон)	Участок 2 (1 раз в 3 месяца)	Участок 3 (1 раз в месяц)	Участок 4 (1 раз в 2 недели)	Контроль 1
1			1.05.2009	1.05.2009	1-2.05.2009
2				14.05.2009	14.05.2009
3			30.05.2009	30.05.2009	30.05.2009
4		13.06.2009		13.06.2009	13.06.2009
5			18.07.009	18.07.009	18.07.009
6				5.08.2009	
Всего		1 раз	3 раза	6 раз	5 раз

В 2008 г. было проведено определение надземной фитомассы «целинной степи» на демонстрационных участках №№ 1-4. На этих площадках выкашивание проводилось также с площадок размером 25 кв.м, однако они были расположены иначе.

3.3 Результаты, полученные в 2008 г.

18.08.2008

Пересчет показателей сырой фитомассы на пробных площадках в продуктивность надземной части травостоя в ц/га

Номер пробы (площадки)	Сырой вес, г/25 кв.м	Сырой вес, г/ кв.м	Сырой вес, ц/га	Сырой вес, ц/га (округлено)
1	3032	121,28	12,28	12,3
2	6227	249,08	24,08	24,1
3	5160	206,4	20,4	20,4
4	5325	213	21,3	21,3
Среднее	4936	197,44	19,44	19,4

Таким образом, 1 мая 2009 г. сырая надземная фитомасса травостоя вместе с сохранившейся ветошью прошлого года составила $19,4 \pm 25$ ц/га.

Расчет усушки сырой фитомассы

Номер пробы	Сырой вес, г/25 кв.м	Воздушно-сухой вес, г/25 кв.м	Доля возд.-сухого сырья в сырой массе, %	Доля воды в сыром сырье, %
1	3032	2628	86,7	13,3
2	6227	5500	88,3	11,7
3	5160	4128	80,0	20,0
4	5325	4840	90,9	9,1
Среднее	4936	4274	86,6	13,6

Таким образом, масса травы в воздушно-сухом весе составляет $86,6,0 \pm 2,3\%$ от фитомассы травы в сыром весе. Содержание воды в сырой траве – $13,6 \pm 2,3\%$.

Расчет воздушно-сухой массы надземной части травостоя

Номер пробы (площадки)	Воздушно-сухой вес, г/ 25кв.м	Воздушно-сухой вес, г/ кв.м	Воздушно-сухой вес, ц/га	Воздушно-сухой вес, ц/га (округлено)
1	2628	105,12	10,512	10,5
2	5500	220	22,0	22,0
3	4128	165,12	16,512	16,5
4	4840	193,6	19,36	19,4
Среднее	4274	170,96	17,096	17,1

Таким образом, 1 мая 2009 г. надземная фитомасса травостоя вместе с сохранившейся ветошью прошлого года составила $17,1 \pm 2,5$ ц/га (в воздушно-сухом весе).

23.10.2008

Пересчет показателей массы ветоши на пробных площадках в продуктивность надземной части травостоя в ц/га

Номер пробы (площадки)	Сырой вес, г/25 кв.м	Сырой вес, г/ кв.м	Сырой вес, ц/га	Сырой вес, ц/га (округлено)
1	2400	96	9,6	9,6
2	3260	130,4	13,04	13,0
3	4500	180	18,0	18,0
4	3670	146,8	14,68	14,7
Среднее	3457,5	138,3	13,83	13,8

Таким образом, 23 октября 2008 г. масса ветоши в природных условиях составила $13,8 \pm 1,8$ ц/га.

Расчет усушки сырой массы травостоя проведен не был в связи с нарушением хранящихся во Фрумушике проб. Однако, учитывая, что среднее содержание воды в сухой ветоши (мертвых остатках растений) при сухой погоде составляет 15%, воздушно-сухая растительная масса составила $11,1 \pm 1,6$ ц/га.

27.02.2009

Пересчет показателей массы ветоши на пробных площадках в продуктивность надземной части травостоя в ц/га

Номер пробы (площадки)	Сырой вес, г/25 кв.м	Сырой вес, г/ кв.м	Сырой вес, ц/га	Сырой вес, ц/га (округлено)
1	811	32,44	3,244	3,2
2	1495	59,8	5,98	6,0
3	1327	53,08	5,308	5,3
4	326	13,04	1,304	1,3
5	1125	45	4,5	4,5
6	879	35,16	3,516	3,5
7	1270	50,8	5,08	5,1
8	1485	59,4	5,94	5,9
9	1256	50,24	5,024	5,0
Среднее	1108,2	44,3	4,43	4,4

Таким образом, 27 февраля 2008 г. масса ветоши в природных условиях составила $4,4 \pm 0,5$ ц/га.

Расчет усушки сырой массы травостоя проведен не был в связи с нарушением хранящихся во Фрумушике проб. Однако, учитывая, что среднее содержание воды в сухой ветоши (мертвых остатках растений) при сухой погоде составляет 15%, воздушно-сухая растительная масса составила $3,7 \pm 0,4$ ц/га.

3.4 Результаты, полученные в 2009 г.

Ниже приводятся первичные результаты полевых исследований продуктивности травостоя степи в соответствии с описанной методикой. Для удобства материал размещен в соответствии с датами определения данных.

1-2 мая 2009 г.

3.4.1 Контроль, I

Краткое описание пробных площадок (площадь 25 кв.м)

Ia – *Stipa capillata* 40% (проективное покрытие), *Poa angustifolia* 20%, *Elytrigia repens* 15%/

Iб – *Poa angustifolia* 50%, *Stipa lessingiana* 30%/,

Iв – *Stipa lessingiana* 20%, *Poa angustifolia* 20%, *Elytrigia repens* 15%,

Botryochloa ischamum (сухой) 35% ??

Iг – *Stipa lessingiana* 60%, *Poa angustifolia* 30%, *Lathyrus tuberosus* 7%.

Пересчет показателей сырой фитомассы на пробных площадках в продуктивность надземной части травостоя в ц/га

Номер пробы (площадки)	Сырой вес, г/25 кв.м	Сырой вес, г/ кв.м	Сырой вес, ц/га	Сырой вес, ц/га (округлено)
Ia	2148	85,92	8,592	8,6
Iб	2268	90,72	9,072	9,1
Iв	3485	139,4	13,94	13,9
Iг	3476	139,04	13,904	13,9
Среднее	2844,25	113,77	11,377	11,4

Таким образом, 1 мая 2009 г. сырая надземная фитомасса травостоя вместе с сохранившейся ветошью прошлого года составила $11,4 \pm 1,5$ ц/га.

Расчет усушки сырой фитомассы

Номер пробы	Сырой вес, г	Воздушно-сухой вес, г	Доля возд.-сухого сырья в сырой массе, %	Доля воды в сыром сырье, %
Ia	1000	752	75,2	24,8
Iб	1000	719	71,9	28,1
Iв	1000	674	67,4	32,6
Iг	1000	733	73,3	26,7
Среднее	1000	719,5	72,0	28,0

Таким образом, масса травы в воздушно-сухом весе составляет $72,0 \pm 1,7\%$ от фитомассы травы в сыром весе. Содержание воды в сырой траве – $28,0 \pm 1,7\%$.

Расчет воздушно-сухой массы надземной части травостоя

Номер пробы (площадки)	Сырой вес, г/ кв.м	Доля возд.-сухого сырья в сырой массе, %	Воздушно-сухой вес, г/ кв.м	Воздушно-сухой вес, ц/га	Воздушно-сухой вес, ц/га (округлено)
Ia	85,92	75,2	64,61	6,461	6,5
Iб	90,72	71,9	65,23	6,523	6,5
Iв	139,4	67,4	93,96	9,396	9,4
Iг	139,04	73,3	101,92	10,192	10, 2
Среднее	113,77	72,0	81,43	8,143	8,1

Таким образом, 1 мая 2009 г. надземная фитомасса травостоя вместе с сохранившейся ветошью прошлого года составила $8,1 \pm 0,8$ ц/га (в воздушно-сухом весе).

Определение надземной фитомассы на пробных площадках (опыт по удалению фитомассы каждые 2 недели)

Пересчет показателей сырой фитомассы на пробных площадках в продуктивность надземной части травостоя в ц/га

Номер пробы (площадки)	Сырой вес, г/25 кв.м	Сырой вес, г/ кв.м	Сырой вес, ц/га	Сырой вес, ц/га (округлено)
4а	2291	91,64	9,164	9,2
4б	3420	136,8	13,68	13,7
4в	1330	53,2	5,32	5,3
4г	1352	54,08	5,408	5,4
Среднее	2098,25	83,93	8,393	8,4

Номер пробы (площадки)	Сырой вес, г/25 кв.м	Сырой вес, г/ кв.м	Сырой вес, ц/га	Сырой вес, ц/га (округлено)
4а	2291	91,64	9,164	9,2
4в	1330	53,2	5,32	5,3
4г	1352	54,08	5,408	5,4
Среднее	1657,667	66,30667	6,630667	6,633333

Таким образом, за период с зимы по 1 мая 2009 г. прирост сырой фитомассы после осеннего удаления ветоши составил $6,6 \pm 1,3$ ц/га. Если учесть 2 площадки - $5,4 \pm 0,0$

Расчет усушки сырой фитомассы

Номер пробы (площадки)	Сырой вес, г	Воздушно-сухой вес	Воздушно-сухой вес, г	Доля возд.-сухого сырья в сырой массе, %	Доля воды в сыром сырье, %
4а	1000	706	666	66,6	33,4
4б	1000	655	615	61,5	38,5
4в	1000	599	559	55,9	44,1
4г	1000	560	520	52,0	48,0
Среднее	1000	630	590	59,0	41,0

Таким образом, масса травы в воздушно-сухом весе составляет $59,0 \pm 3,2$ % от фитомассы травы в сыром весе. Содержание воды в сырой траве – $41,0 \pm 3,2$ %.

Расчет воздушно-сухой массы надземной части травостоя

Номер пробы (площадки)	Сырой вес, г/ кв.м	Доля возд.-сухого сырья в сырой массе, %	Воздушно-сухой вес, г/кв.м	Воздушно-сухой вес, ц/га	Воздушно-сухой вес, ц/га (округлено)
4а	91,64	66,6	61,03	6,103	6,1
4б	136,8	61,5	84,132	8,4132	8,4
4в	53,2	55,9	29,74	2,974	3,0
4г	54,08	52,0	28,12	2,812	2,8
Среднее	83,93	59,0	49,52	4,952	5,0

Таким образом, за период с зимы по 1 мая 2009 г. прирост фитомассы после осеннего удаления ветоши составил $5,0 \pm 1,3$ ц/га (в воздушно-сухом весе).

Расчет воздушно-сухой массы надземной части травостоя

Номер пробы (площадки)	Сырой вес, г/ кв.м	Доля возд.-сухого сырья в сырой массе, %	Воздушно-сухой вес, г/кв.м	Воздушно-сухой вес, ц/га	Воздушно-сухой вес, ц/га (округлено)
4а	91,64	66,6	61,03	6,103	6,1
4в	53,2	55,9	29,74	2,974	3,0
4г	54,08	52,0	28,12	2,812	2,8
Среднее	66,30667	58,16667	39,63	3,963	3,966667

Если учесть 2 площадки - $2,9 \pm 0,1$ ц/га

Определение надземной фитомассы на пробных площадках (опыт по удалению фитомассы каждый месяц)

Пересчет показателей сырой фитомассы на пробных площадках в продуктивность надземной части травостоя в ц/га

Номер пробы (площадки)	Сырой вес, г/25 кв.м	Сырой вес, г/ кв.м	Сырой вес, ц/га	Сырой вес, ц/га (округлено)
3а	1199	47,96	4,796	4,8
3б	850	34,0	3,40	3,4
3в	1227	49,08	4,908	4,9
3г	972	38,88	3,888	3,9
Среднее	1062	42,48	4,248	4,2

Таким образом, за период с зимы по 1 мая прирост сырой фитомассы после осеннего удаления ветоши составил $4,2 \pm 0,4$ ц/га.

Расчет усушки сырой фитомассы

Номер пробы (площадки)	Сырой вес, г	Воздушно-сухой вес	Доля возд.-сухого сырья в сырой массе, %	Доля воды в сыром сырье, %
3а	1000	520	52,0	48,0
3б	850	536	63,1	36,9
3в	1000	543	54,3	45,7
3г	972	530	54,5	45,5
Среднее	955,5	532,25	56,0	44,0

Таким образом, масса травы в воздушно-сухом весе составляет $56,0 \pm 3,2$ % от фитомассы травы в сыром весе. Содержание воды в сырой траве – $44,0 \pm 3,2$ %.

Расчет воздушно-сухой массы надземной части травостоя

Номер пробы	Сырой вес, г/ кв.м	Доля возд.-сухо-го сырья в сырой массе, %	Воздушно-сухой вес, г/кв.м	Воздушно-сухой вес, ц/га	Воздушно-сухой вес, ц/га (округлено)
3а	47,96	52,0	24,94	2,494	2,5
3б	34,0	63,1	21,45	2,145	2,1
3в	49,08	54,3	26,65	2,665	2,7
3г	38,88	54,5	21,19	2,119	2,1
Среднее	42,48	56,0	23,79	2,379	2,4

Таким образом, за период с зимы по 1 мая прирост фитомассы после осеннего удаления ветоши составил $2,4 \pm 0,15$ ц/га (в воздушно-сухом весе).

14 мая 2009 г.

3.4.2 Контроль, II

Краткое описание пробных площадок (площадь 25 кв.м)

IIa – *Stipa lessingiana* 30%, *Poa angustifolia* 30%.???

IIб – *Stipa lessingiana* 30%, *Poa angustifolia* 30%, *Salvia nemorosa* 30%.

IIв - *Stipa lessingiana* 45%, *Salvia nemorosa* 25%.

IIг – *Poa angustifolia* 60%.

Пересчет показателей сырой фитомассы на пробных площадках в продуктивность надземной части травостоя в ц/га

Номер пробы (площадки)	Сырой вес, г/25 кв.м	Сырой вес, г/ кв.м	Сырой вес, ц/га	Сырой вес, ц/га (округлено)
IIa	6328	253,12	25,312	25,3
IIб	5560	222,4	22,24	22,2
IIв	5080	203,2	20,32	20,3
IIг	5820	232,8	23,28	23,3
Среднее	5697	227,88	22,788	22,8

Таким образом, 14 мая 2009 г. сырая надземная фитомасса травостоя вместе с сохранившейся ветошью прошлого года составила $22,8 \pm 1,5$ ц/га

Расчет усушки сырой фитомассы

Номер пробы	Сырой вес, г	Воздушно-сухой вес	Доля возд.-сухого сырья в сырой массе, %	Доля воды в сыром сырье, %
IIa	1000	698	69,8	30,2
IIб	1000	783	78,3	21,7
IIв	1000	858	85,8	14,2
IIIг	1000	772	77,2	22,8
Среднее			77,8	22,2

Таким образом, масса травы в воздушно-сухом весе составляет $77,8 \pm 3,3$ % от фитомассы травы в сыром весе. Содержание воды в сырой траве – $22,2 \pm 3,3$ %.

Расчет воздушно-сухой массы надземной части травостоя

Номер пробы	Сырой вес, г/ кв.м	Доля возд.-сухого сырья в сырой массе, %	Воздушно-сухой вес, г/кв.м	Воздушно-сухой вес, ц/га	Воздушно-сухой вес, ц/га (округлено)
IIa	253,12	69,8	176,68	17,668	17,7
IIб	222,4	78,3	174,14	17,414	17,4
IIв	203,2	85,8	174,35	17,435	17,4
IIг	232,8	77,2	179,72	17,972	18,0
Среднее	227,88	77,8	177,29	17,729	17,7

Таким образом, 14 мая 2009 г надземная фитомасса травостоя вместе с сохранившейся ветошью прошлого года составила $17,7 \pm 0,15$ ц/га (в воздушно-сухом весе).

Определение надземной фитомассы на пробных площадках (опыт по удалению фитомассы каждые 2 недели)

Пересчет показателей сырой фитомассы на пробных площадках в продуктивность надземной части травостоя в ц/га

Номер пробы (площадки)	Сырой вес, г/25 кв.м	Сырой вес, г/ кв.м	Сырой вес, ц/га	Сырой вес, ц/га (округлено)
4а	1348	53,92	5,392	5,4
4б	1808	72,32	7,232	7,2
4в	1554	62,16	6,216	6,2
4г	1332	53,28	5,328	5,3
Среднее	1510,5	60,42	6,042	6,0

Таким образом, за период с 1 мая по 14 мая прирост сырой фитомассы при кошении один раз в две недели составил $6,0 \pm 0,4$ ц/га.

Расчет усушки сырой фитомассы

Номер пробы (площадки)	Сырой вес, г	Воздушно-сухой вес	Доля возд.-сухого сырья в сырой массе, %	Доля воды в сыром сырье, %
4а	1348	528	39,2	60,8
4б	1808	1294	71,6	28,4
4в	1554	890	57,3	42,7
4г	1332	753	56,5	43,5
Среднее	1510,5	866,25	57,3	42,7

Таким образом, масса травы в воздушно-сухом весе составляет $57,3 \pm 6,6\%$ от фитомассы травы в сыром весе. Содержание воды в сырой траве – $42,7 \pm 6,6\%$.

Расчет воздушно-сухой массы надземной части травостоя

Номер пробы (площадки)	Сырой вес, г/ кв.м	Доля возд.-сухого сырья в сырой массе, %	Воздушно-сухой вес, г/кв.м	Воздушно-сухой вес, ц/га	Воздушно-сухой вес, ц/га (округлено)
4а	53,12	39,2	20,82	2,082	2,1
4б	71,04	71,6	50,86	5,086	5,1
4в	63,84	57,3	36,58	3,658	3,7

4г	52,08	56,5	29,42	2,942	2,9
Среднее	60,02	57,3	34,39	3,439	3,4

Таким образом, за период с 1 мая по 14 мая прирост фитомассы при кошении один раз в две недели составил $3,4 \pm 0,6$ ц/га (в воздушно-сухом состоянии).

30 мая 2009 г.

3.4.3 Контроль, III

Краткое описание пробных площадок (площадь 25 кв.м)

IIIa – *Poa angustifolia* 70%, *Stipa lessingiana* 5%, *Astragalus onobrychis* 5%, *Melilotus officinalis* 4%, *Euphorbia sequeriana* 5%.

IIIб - *Poa angustifolia* 670%, *Stipa lessingiana* 35%, *Melilotus officinalis* 4%, *Salvia nemorosa* 3%.

IIIв – *Stipa capillata* 25%, *Poa angustifolia* 15%, *Salvia nemorosa* 10%.

IIIг - *Poa angustifolia* 60%, *Salvia nemorosa* 25%.

Пересчет показателей сырой фитомассы на пробных площадках в продуктивность надземной части травостоя в ц/га

Номер пробы (площадки)	Сырой вес, г/25 кв.м	Сырой вес, г/ кв.м	Сырой вес, ц/га	Сырой вес, ц/га (округлено)
IIIa	8960	358,4	35,84	35,8
IIIб	11154	446,16	44,616	44,6
IIIв	9710	388,4	38,84	38,8
IIIг	11334	453,36	45,336	45,3
Среднее	10289,5	411,58	41,158	41,2

Таким образом, 30 мая 2009 г. сырая надземная фитомасса травостоя вместе с сохранившейся ветошью прошлого года составила $41,2 \pm 2,3$ ц/га.

Расчет загрязненности фитомассы непоедаемыми растениями

Номер пробы	Сырой вес, г/25 кв.м	Сырой вес несъедобной массы, г/25 кв.м	Доля несъедобной массы, %
IIIa	8960	464	5,2
IIIб	11154	870	7,8
IIIв	9710	390	4,0
IIIг	11334	0	0,0
Среднее	10289,5	431	4,2

Таким образом, доля непоедаемых растений в растительном покрове пастбища составляет $4,2 \pm 1,6$ % фитомассы травостоя.

Расчет усушки сырой фитомассы

Номер пробы	Сырой вес, г	Воздушно-сухой вес	Доля возд.-сухого сырья в сырой массе, %	Доля воды в сыром сырье, %
IIIa	1000	503	50,3	49,7
IIIб	1000	501	50,1	49,9
IIIв	1000	554	55,4	44,6
IIIг	1000	516	51,6	48,4
Среднее			51,9	48,1

Таким образом, масса травы в воздушно-сухом весе составляет $51,9 \pm 1,3\%$ от фитомассы травы в сыром весе. Содержание воды в сырой траве – $48,4 \pm 1,3\%$.

Расчет воздушно-сухой массы надземной части травостоя

Номер пробы	Сырой вес, г/ кв.м	Доля возд.-сухого сырья в сырой массе, %	Воздушно-сухой вес, г/25 кв.м	Воздушно-сухой вес, ц/га
IIIa	358,4	50,3	180,275	18,0
IIIб	446,16	50,1	223,53	22,3
IIIв	388,4	55,4	215,17	21,5
IIIг	453,36	51,6	233,93	23,4
Среднее	411,58	51,9	213,23	21,3

Таким образом, 30 мая 2009 г. Воздушно-сухая надземная фитомасса травостоя вместе с сохранившейся ветошью прошлого года составила $23,4 \pm 1,0$ ц/га.

Определение надземной фитомассы на пробных площадках (опыт по удалению фитомассы каждые 2 недели)

Состав травостоя: *Salvia nemorosa*, *Medicago minima*, *Melilotus officinalis*, *Astragalus onobrychis*

Пересчет показателей сырой фитомассы на пробных площадках в продуктивность надземной части травостоя в ц/га

Номер пробы (площадки)	Сырой вес, г/25 кв.м	Сырой вес, г/ кв.м	Сырой вес, ц/га	Сырой вес, ц/га (округлено)
4а	1328	53,12	5,312	5,3
4б	1776	71,04	7,104	7,1
4в	1596	63,84	6,384	6,4
4г	1302	52,08	5,208	5,2
Среднее	1500,5	60,02	6,002	6,0

Таким образом, за период с 14 мая по 30 мая прирост сырой фитомассы при кошении один раз в две недели составил $6,0 \pm 0,4$ ц/га.

Расчет усушки сырой фитомассы

Номер пробы	Сырой вес, г	Воздушно-сухой вес	Доля возд.-сухого сырья в сырой массе, %	Доля воды в сыром сырье, %
4а	1328	486	36,6	63,4
4б	1776	640	36,0	64,0
4в	1596	510	32,0	68,0
4г	1302	425	32,64	67,36
Среднее	1500,5		34,3	65,7

Таким образом, масса травы в воздушно-сухом весе составляет $34,3 \pm 1,1\%$ от фитомассы травы в сыром весе. Содержание воды в сырой траве – $65,7 \pm 1,1\%$.

Расчет воздушно-сухой массы надземной части травостоя

Номер пробы	Сырой вес, г/ кв.м	Доля возд.-сухого сырья в сырой массе, %	Воздушно-сухой вес, г/кв.м	Воздушно-сухой вес, ц/га
4а	53,12	36,6	19,44	1,9
4б	71,04	36,0	25,57	2,6

4в	63,84	32,0	20,43	2,4
4г	52,08	32,64	17,00	1,7
Среднее	60,02			2,15

Таким образом, за период с 14 мая по 30 мая прирост фитомассы при кошении один раз в две недели составил $2,2 \pm 0,4$ ц/га (в воздушно-сухом состоянии).

Определение надземной фитомассы на пробных площадках (опыт по удалению фитомассы каждый месяц)

Состав травостоя: *Poa angustifolia*, *Salvia nemorosa*, *Medicago minima*.

Пересчет показателей сырой фитомассы на пробных площадках в продуктивность надземной части травостоя в ц/га

Номер пробы (площадки)	Сырой вес, г/25 кв.м	Сырой вес, г/ кв.м	Сырой вес, ц/га	Сырой вес, ц/га (округлено)
3а	4740	189,6	18,96	19,0
3б	2894	115,76	11,576	11,6
3в	3514	140,56	14,056	14,1
3г	2338	93,52	9,352	9,4
Среднее	3371,5	134,86	13,486	13,5

Таким образом, за период с 14 мая по 30 мая прирост сырой фитомассы при кошении один раз в месяц составил $13,5 \pm 2,0$ ц/га.

Расчет усушки сырой фитомассы

Номер пробы	Сырой вес, г	Воздушно-сухой вес	Доля возд.-сухого сырья в сырой массе, %	Доля воды в сыром сырье, %
3а	1000	386	38,6	61,4
3б	1000	375	37,5	62,5
3в	1000	333	33,3	66,7
3г	1000	363	36,3	63,7
Среднее			36,4	63,6

Таким образом, масса травы в воздушно-сухом весе составила $36,4 \pm 1,1\%$ от фитомассы травы в сыром весе. Содержание воды в сырой траве – $63,6 \pm 1,1\%$.

Расчет воздушно-сухой массы надземной части травостоя

Номер пробы	Сырой вес, г/ кв.м	Доля возд.-сухого сырья в сырой массе, %	Воздушно-сухой вес, г/кв.м	Воздушно-сухой вес, ц/га
3а	53,12	38,6	20,5	2,05
3б	71,04	37,5	26,64	2,66
3в	63,84	33,3	21,26	2,13
3г	52,08	36,3	18,91	1,89
Среднее	60,02	36,4		2,18

Таким образом, за период с 14 мая по 30 мая прирост фитомассы при кошении один раз в месяц составил $2,2 \pm 0,1$ ц/га.

13 июня 2009 г.

3.4.4 Контроль, IV

Краткое описание пробных площадок (площадь 25 кв.м)

IVa – *Poa angustifolia* 70%, *Stipa lessingiana* 5%, *Astragalus onobrychis* 5%, *Melilotus officinalis* 4%, *Euphorbia sequeiriana* 5%.

IVб - *Poa angustifolia* 670%, *Stipa lessingiana* 35%, *Melilotus officinalis* 4%, *Salvia nemorosa* 3%.

IVв – *Stipa capillata* 25%, *Poa angustifolia* 15%, *Salvia nemorosa* 10%.

IVг - *Poa angustifolia* 60%, *Salvia nemorosa* 25%.

Пересчет показателей сырой фитомассы на пробных площадках в продуктивность надземной части травостоя в ц/га

Номер пробы (площадки)	Сырой вес, г/25 кв.м	Сырой вес, г/ кв.м	Сырой вес, ц/га	Сырой вес, ц/га (округлено)
IVa	5200	208	20,8	20,8
IVб	6457	258,28	28,828	28,8
IVв	7113	284,52	28,45	28,5
IVг	8200	328	32,8	32,8
Среднее	6743	269,72	26,972	27,0

Таким образом, 13 июня 2009 г. сырая надземная фитомасса травостоя вместе с сохранившейся ветошью прошлого года составила $27,0 \pm 2,2$ ц/га.

Расчет усушки сырой фитомассы

Номер пробы	Сырой вес, г	Воздушно-сухой вес	Доля возд.-сухого сырья в сырой массе, %	Доля воды в сыром сырье, %
IVa	1000	831	83,1	16,9
IVб	1000	805	80,5	19,5
IVв	1000	688	68,8	31,2
IVг	1000	640	64,0	36,0
Среднее		741	74,1	25,9

Таким образом, масса травы в воздушно-сухом весе составляет $74,1 \pm 4,6\%$ от фитомассы травы в сыром весе. Содержание воды в сырой траве – $25,9 \pm 4,6\%$.

Расчет воздушно-сухой массы надземной части травостоя

Номер пробы	Сырой вес, г/ кв.м	Доля возд.-сухого сырья в сырой массе, %	Воздушно-сухой вес, г/ кв.м	Воздушно-сухой вес, ц/га
IVa	208	83,1	172,848	17,3
IVб	258,28	80,5	207,9154	20,8
IVв	284,52	68,8	195,7498	19,6
IVг	328	64,0	209,92	21,0
Среднее	269,72	74,1	199,862	20,0

Таким образом, 13 июня 2009 г. воздушно-сухая надземная фитомасса травостоя вместе с сохранившейся ветошью прошлого года составила $20,0 \pm 1,7$ ц/га.

Определение надземной фитомассы на пробных площадках (опыт по удалению фитомассы каждые 2 недели)

Состав травостоя: *Salvia nemorosa*, *Medicago minima*, *Melilotus officinalis*, *Astragalus onobrychis*

Пересчет показателей сырой фитомассы на пробных площадках в продуктивность надземной части травостоя в ц/га

Номер пробы (площадки)	Сырой вес, г/25 кв.м	Сырой вес, г/ кв.м	Сырой вес, ц/га	Сырой вес, ц/га (округлено)
4а	696	27,84	2,784	2,8
4б	918	36,72	3,672	3,7
4в	682	27,28	2,728	2,7
4г	676	27,04	2,704	2,7
Среднее			2,975	3,0

Таким образом, за период с 30 мая по 13 июня прирост сырой фитомассы при кошении один раз в две недели составил $3,0 \pm 0,4$ ц/га.

Расчет усушки сырой фитомассы

Номер пробы	Сырой вес, г/25 кв.м	Воздушно-сухой вес, г/25 кв.м	Доля возд.-сухого сырья в сырой массе, %	Доля воды в сыром сырье, %
4а	696	404	58,0	42,0
4б	918	672	73,2	26,8
4в	682	349	51,2	48,8
4г	676	381	56,4	43,6
Среднее	743	451,5	59,7	40,3

Таким образом, масса травы в воздушно-сухом весе составляет $59,7,0 \pm 3,4\%$ от фитомассы травы в сыром весе. Содержание воды в сырой траве $-40,3 \pm 3,4\%$.

Расчет воздушно-сухой массы надземной части травостоя

Номер пробы	Воздушно-сухой вес, г/25 кв.м	Воздушно-сухой вес, г/кв.м	Воздушно-сухой вес, ц/га	Сухой вес, ц/га (округлено)
4а	404	16,16	1,616	1,6
4б	672	26,88	2,688	2,7
4в	349	13,96	1,396	1,4
4г	381	15,24	1,524	1,5
Среднее	451,5	18,06	1,806	1,8

Таким образом, за период с 30 мая по 13 июня прирост фитомассы при кошении один раз в две недели составил $1,8 \pm 0,3$ ц/га (в воздушно-сухом состоянии).

Определение надземной фитомассы на пробных площадках (опыт по удалению фитомассы 1 раз в три месяца)

Состав травостоя: *Poa angustifolia*, *Salvia nemorosa*, *Medicago minima*.

Пересчет показателей сырой фитомассы на пробных площадках в продуктивность надземной части травостоя в ц/га

Номер пробы (площадки)	Сырой вес, г/25 кв.м	Сырой вес, г/ кв.м	Сырой вес, ц/га	Сырой вес, ц/га (округлено)
2а	5668	226,72	22,672	22,7
2б	6900	276	27,6	27,6
2в	5540	221,6	22,16	22,2
2г	4520	180,8	18,08	18,1

Среднее				22,65
---------	--	--	--	-------

Таким образом, за период с 30 мая по 13 июня прирост сырой фитомассы при удалении прошлогодней ветоши при первом кошении в году (планируется кошение один раз в 3 месяца) составил $22,7 \pm 1,7$ ц/га.

Расчет усушки сырой фитомассы

Номер пробы	Сырой вес, г	Воздушно-сухой вес	Доля возд.-сухого сырья в сырой массе, %	Доля воды в сыром сырье, %
2а	1000	634	63,4	36,6
2б	1000	605	60,5	39,5
2в	1000	616	61,6	38,4
2г	1000	617	61,7	38,3
Среднее			61,8	38,2

Таким образом, масса травы в воздушно-сухом весе составляет $61,8 \pm 0,6\%$ от фитомассы травы в сыром весе. Содержание воды в сырой траве – $38,2 \pm 0,6\%$.

Расчет воздушно-сухой массы надземной части травостоя

Номер пробы	Сырой вес, г/ кв.м	Доля возд.-сухого сырья в сырой массе, %	Воздушно-сухой вес, г/кв.м	Воздушно-сухой вес, ц/га	Воздушно-сухой вес, ц/га (округлено)
2а	226,72	63,4	143,7405	14,37405	14,4
2б	276	60,5	166,98	16,698	16,7
2в	221,6	61,6	136,5056	13,65056	13,7
2г	180,8	61,7	111,5536	11,15536	11,2
Среднее	226,28	61,8	139,694925	13,9694925	14,0

Таким образом, за период с 30 мая по 13 июня прирост фитомассы при удалении прошлогодней ветоши при первом кошении в году (планируется кошение один раз в 3 месяца) составил $14,0 \pm 1,1$ ц/га (в воздушно-сухом весе).

18.07.2009

3.4.5 Контроль, V

Краткое описание пробных площадок (площадь 25 кв.м)

Va – *Stipa lessingiana* 70%, *Poa angustifolia* 10%.

Vб - *Stipa lessingiana* 80%, *Elytrigia repens* 10%.

Vв – *Stipa lessingiana* 60%, *Elytrigia repens* 20%, *Salvia nemorosa* 5%.

Vг - *Stipa lessingiana* 70%, *Poa angustifolia* 5%.

Пересчет показателей сырой фитомассы на пробных площадках в продуктивность надземной части травостоя в ц/га

Номер пробы (площадки)	Сырой вес, г/25 кв.м	Сырой вес, г/ кв.м	Сырой вес, ц/га	Сырой вес, ц/га (округлено)
Va	2510	100,4	10,04	10,0
Vб	3984	159,36	15,936	15,96
Vв	4350	174	17,4	17,4
Vг	4790	191,6	19,16	19,2
Среднее	3908,5	156,34	15,634	15,6

Таким образом, 18 июля 2009 г. сырая надземная фитомасса травостоя вместе с сохранившейся ветошью прошлого года составила $15,6 \pm 2,0$ ц/га.

Расчет усушки сырой фитомассы

Номер пробы	Сырой вес, г	Воздушно-сухой вес	Доля возд.-сухого сырья в сырой массе, %	Доля воды в сыром сырье, %
Va	1000	978	97,8	2,2
Vб	1000	972	97,2	2,8
Vв	1000	980	98,0	2,0
Vг	1000	964	96,4	3,6
Среднее		973,5	97,35	2,6

Таким образом, масса травы в воздушно-сухом весе составляет $97,4 \pm 0,4\%$ от фитомассы травы в сыром весе. Содержание воды в сырой траве – $2,6 \pm 0,4\%$.

Расчет воздушно-сухой массы надземной части травостоя

Номер пробы	Сырой вес, г/ кв.м	Доля возд.-сухого сырья в сырой массе, %	Воздушно-сухой вес, г/ кв.м	Воздушно-сухой вес, ц/га	Воздушно-сухой вес, ц/га (округлено)
Va	100,4	97,8	98,1912	9,81912	9,8
Vб	159,36	97,2	154,8979	15,48979	15,5
Vв	174	98,0	170,52	17,052	17,1
Vг	191,6	96,4	184,7024	18,47024	18,5
Среднее	156,34	97,35	152,197	15,2197	15,2

Таким образом, 18 июля 2009 г. воздушно-сухая надземная фитомасса травостоя вместе с сохранившейся ветошью прошлого года составила $15,2 \pm 1,9$ ц/га.

Определение надземной фитомассы на пробных площадках (опыт по удалению фитомассы каждые 2 недели)

Состав травостоя: *Salvia nemorosa*, *Medicago minima*, *Melilotus officinalis*, *Astragalus onobrychis*

Пересчет показателей сырой фитомассы на пробных площадках в продуктивность надземной части травостоя в ц/га

Номер пробы (площадки)	Сырой вес, г/25 кв.м	Сырой вес, г/ кв.м	Сырой вес, ц/га	Сырой вес, ц/га (округлено)
4а	310	12,4	1,24	1,2
4б	342	13,68	1,368	1,4
4в	308	12,32	1,232	1,2
4г	284	11,36	1,136	1,1
Среднее	311	12,44	1,44	1,4

Таким образом, за период с 13 июня по 18 июня прирост сырой фитомассы при кошении один раз в две недели составил $1,4 \pm 0,1$ ц/га.

Расчет усушки сырой фитомассы

Номер пробы	Сырой вес, г	Воздушно-сухой вес	Доля возд.-сухого сырья в сырой массе, %	Доля воды в сыром сырье, %
4а	310	294	94,8	5,2
4б	342	318	93,0	7,0
4в	308	271	88,0	12,0

4г	284	265	93,3	6,7
Среднее	311	287	92,3	7,7

Таким образом, масса травы в воздушно-сухом весе составляет $92,3 \pm 1,5\%$ от фитомассы травы в сыром весе. Содержание воды в сырой траве – $7,7 \pm 1,5\%$.

Расчет воздушно-сухой массы надземной части травостоя

Номер пробы	Сырой вес, г/ кв.м	Доля возд.-сухого сырья в сырой массе, %	Воздушно-сухой вес, г/кв.м	Воздушно-сухой вес, ц/га	Воздушно-сухой вес, ц/га (округлено)
4а	12,4	94,8	11,7552	1,17552	1,2
4б	13,68	93,0	12,7224	1,27224	1,3
4в	12,32	88,0	10,8416	1,08416	1,1
4г	11,36	93,3	10,59888	1,059888	1,1
Среднее	12,44	92,3	11,48212	1,148212	1,1

Таким образом, за период с 13 июня по 18 июля прирост фитомассы при кошении один раз в две недели составил $1,1 \pm 0,05$ ц/га (в воздушно-сухом состоянии).

Определение надземной фитомассы на пробных площадках (опыт по удалению фитомассы каждый месяц)

Состав травостоя: *Poa angustifolia*, *Salvia nemorosa*, *Medicago minima*.

Пересчет показателей сырой фитомассы на пробных площадках в продуктивность надземной части травостоя в ц/га

Номер пробы (площадки)	Сырой вес, г/25 кв.м	Сырой вес, г/ кв.м	Сырой вес, ц/га	Сырой вес, ц/га (округлено)
3а	450	18	1,8	1,8
3б	372	14,88	1,488	1,5
3в	440	17,6	1,76	1,8
3г	344	13,76	1,376	1,4
Среднее	401,5	16,06	1,606	1,6

Таким образом, за период с 13 июня по 18 июля прирост сырой фитомассы при кошении один раз в месяц составил $1,6 \pm 0,1$ ц/га.

Расчет усушки сырой фитомассы

Номер пробы	Сырой вес, г/25 кв.м	Воздушно-сухой вес, г/25 кв.м	Доля возд.-сухого сырья в сырой массе, %	Доля воды в сыром сырье, %
3а	450	411	91,3	8,7
3б	372	337	90,6	9,4
3в	440	414	94,1	5,9
3г	344	306	89,0	11,0
Среднее	401,5	367	91,4	8,6

Таким образом, масса травы в воздушно-сухом весе составляет $91,4 \pm 1,1\%$ от фитомассы травы в сыром весе. Содержание воды в сырой траве – $8,6 \pm 1,1\%$.

Расчет воздушно-сухой массы надземной части травостоя

Номер пробы	Воздушно-сухой вес, г/25кв.м	Воздушно-сухой вес, г/кв.м	Воздушно-сухой вес, ц/га	Воздушно-сухой вес, ц/га (округлено)
3а	411	17,125	1,7125	1,7

3б	337	13,48	1,348	1,3
3в	414	16,56	1,656	1,7
3г	306	12,24	1,224	1,2
Среднее	367	14,68	1,468	1,5

Таким образом, за период с 13 июня по 18 июля прирост фитомассы при кошении один раз в месяц составил $1,5 \pm 0,1$ ц/га.

5.08.2009

Определение надземной фитомассы на пробных площадках (опыт по удалению фитомассы каждые 2 недели)

Состав травостоя: *Salvia nemorosa*, *Medicago minima*, *Melilotus officinalis*, *Astragalus onobrychis*

Пересчет показателей сырой фитомассы на пробных площадках в продуктивность надземной части травостоя в ц/га

Номер пробы (площадки)	Сырой вес, г/25 кв.м	Сырой вес, г/ кв.м	Сырой вес, ц/га	Сырой вес, ц/га (округлено)
4а	310	12,44	1,244	1,2
4б	342	13,68	1,368	1,4
4в	308	12,32	1,232	1,2
4г	284	11,36	1,136	1,1
Среднее	311	12,45	1,245	1,2

Таким образом, за период с 18 июля по 5 августа прирост сырой фитомассы при кошении один раз в две недели составил $1,2 \pm 0,1$ ц/га.

Расчет усушки сырой фитомассы

Номер пробы	Сырой вес, г	Воздушно-сухой вес	Доля возд.-сухого сырья в сырой массе, %	Доля воды в сыром сырье, %
4а	310	310	100,0	0,0
4б	342	342	100,0	0,0
4в	308	308	100,0	0,0
4г	284	284	100,0	0,0
Среднее			100,0	0,0

Таким образом, масса травы в воздушно-сухом весе составляет $100,0 \pm 0,0\%$ от фитомассы травы в сыром весе. Содержание воды в сырой траве – $0,0 \pm 0,0\%$. Таким образом, весовые данные свидетельствуют о наступлении полной засухи.

Таким образом, за период с 18 июля по 5 августа прирост сухой фитомассы при кошении один раз в две недели составил также $1,2 \pm 0,1$ ц/га. Однако сложилось впечатление, что во время кошения косилка собирала части травы, просто лежащие на поверхности почвы, которые были принесены с других участков, а не растущие на корню.

Полученные результаты были сведены в таблицу (см. ниже)

Динамика продуктивности травостоя степи на демонстрационных участках
(Обобщенные данные)

№ п/п	Участок 1 (1 раз за сезон)	Участок 2 (1 раз в 3 месяца)	Участок 3 (1 раз в месяц)	Участок 4 (1 раз в 2 недели)	Контроль 1
1			1.05.2009	1.05.2009	1.05.2009
Сырой вес			4,2 ±0,4	5,4 ±0,0	11,4 ±1,5
Содержание воздушно-сухого вещества, %			56,0±3,2	59,0±3,2	72,0±1,7
Содержание воды, %			44,0±3,2	41,0±3,2	28,0±1,7
Возд.-сухой вес			2,4 ±0,15	2,9±0,1	8,1±0,8
2				14.05.2009	14.05.2009
Сырой вес				6,0±0,4	22,8±1,5
Содержание воздушно-сухого вещества, %				57,3±6,6	77,8±3,3
Содержание воды, %				42,7±6,6	22,2±3,3
Возд.-сухой вес				3,4 ±0,6	17,7±0,15
3			30.05.2009	30.05.2009	30.05.2009
Сырой вес			13,5±2,0	6,0 ± 0,4	41,2±2,3
Содержание воздушно-сухого вещества, %			36,4±1,1	34,3±1,1	51,9±1,3
Содержание воды, %			63,6±1,1	65,7±1,1	48,4±1,3
Возд.-сухой вес			2,2 ±0,1	2,2±0,4	23,4± 1,0
4		13.06.2009		13.06.2009	13.06.2009
Сырой вес		22,7±1,7		3,0 ± 0,4	27,0 ± 2,2
Содержание воздушно-сухого вещества, %		61,8±0,6		59,7,0±3,4	74,1±4,6
Содержание воды, %		38,2±0,6		40,3±3,4	25,9±4,6
Возд.-сухой вес		14,0±1,1		1,8±0,3	20,0± 1,7
5			18.07.2009	18.07.2009	18.07.2009
Сырой вес			1,6±0,1	1,4 ± 0,1	15,6 ± 2,0
Содержание воздушно-сухого вещества, %			91,4±1,1	92,3±1,5	97,4±0,4
Содержание воды, %			8,6±1,1	7,7±1,5	2,6±0,4
Возд.-сухой вес			1,5 ±0,1	1,1±0,05	15,2± 1,9
6				05.08.2009	
Сырой вес				1,2 ± 0,1	
Содержание воздушно-сухого вещества, %				100,0±0,0	
Содержание воды, %				0,0±0,0	
Возд.-сухой вес				1,2 ± 0,1	

На основании данных по продуктивности на контрольном участке был составлен график динамики травостоя без антропогенного влияния. При этом также были учтены данные, полученные,

начиная с 18 августа 2008 г, когда впервые была определена продуктивность травостоя степи. 2008 г. был значительно более влажным, чем 2009.

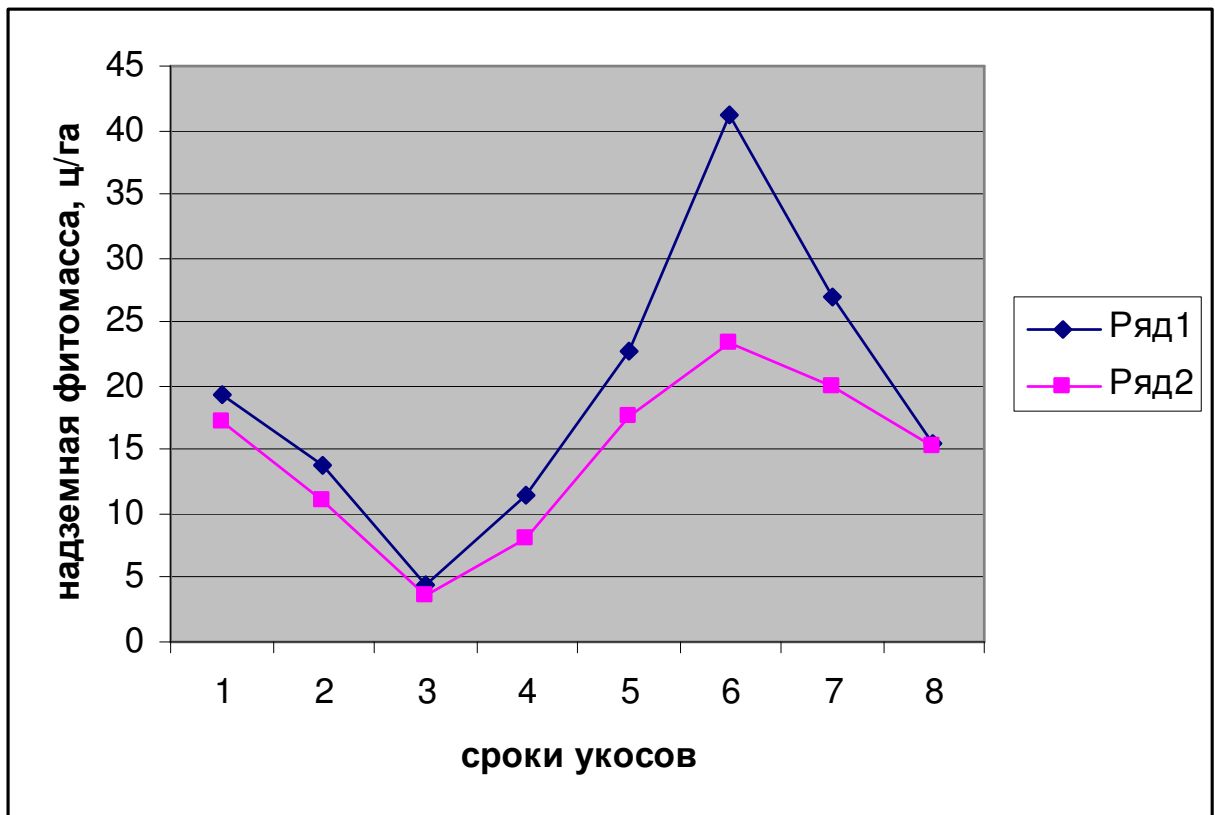


Рис. Динамика надземной фитомассы травостоя узкомятликово-бородачевой степи во Фрумушке (ряд 1 – сырая, ряд 2 – воздушно-сухая). Горизонтальная ось не сопряжена с фактическими датами. Сроки укосов: 1 – 19.08.2008, 2 – 23.10.2009, 3 – 27.02.2009, 4 – 1.05.2009, 5 – 14.05.2009, 6 – 30.05.2009, 7 – 13.06.2009, 8 – 18.07.2009.

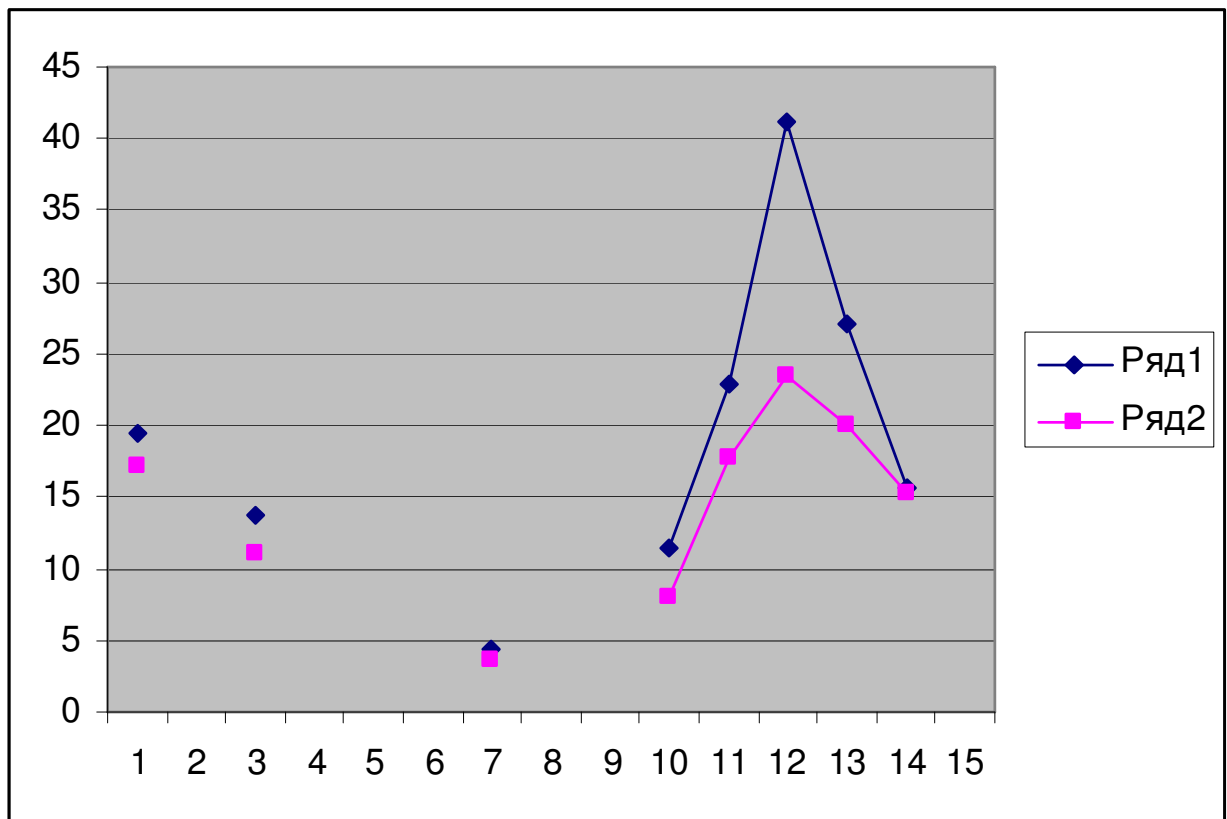


Рис. Динамика надземной фитомассы травостоя узкомятликово-бородачевой степи во Фрумушке (ряд 1 – сырая, ряд 2 – воздушно-сухая). Горизонтальная ось сопряжена с фактическими датами. Сроки укосов: 1 – 19.08.2008, 3 – 23.10.2009, 7 – 27.02.2009, 10 – 1.05.2009, 11 – 14.05.2009, 12 – 30.05.2009, 13 – 13.06.2009, 14 – 18.07.2009.

На основании полученных данных можно сделать следующие выводы.

Наибольшую фитомассу травостой степи во Фрумушке имеет в конце мая – начале июня. В этом месяце наблюдается четко выраженный пик ее значений. В 2009 г. была зафиксирована максимальная надземная продуктивность степи, равная $41,2 \pm 2,3$ ц/га, однако фактически эти данные завышены в результате повышенного содержания воды в травостое (48% против обычного 22-28%). Этот укос произведен после дождя и в ожидании следующего дождя. Если сделать соответствующую поправку, то можно утверждать, что в период максимального развития сырая масса травостоя в 2009 г. составила приблизительно 31 ц/га. Воздушно-сухая фитомасса в этот период была также максимальной за весь период наблюдений – $23,4 \pm 1,0$ ц/га. В дальнейшем общая надземная фитомасса травостоя степи снижается. Поэтому заготовку кормов (сенокошение) оптимально проводить именно в конце мая-начале июня.

Сравнение развития надземной фитомассы на двух участках (с убранной предыдущей зимой ветью – демонстрационный участок 3 - и с сохранившейся ветью – участка контроль-1) говорят о том, что значения надземной фитомассы во втором случае несколько выше (срок 13 июля 2009 г. сырая фитомасса - $22,7 \pm 1,7$ и $27,0 \pm 2,2$ ц/га, воздушно-сухая - $14,0 \pm 1,1$ и $20,0 \pm 1,7$ ц/га соответственно), однако при этом достоверность различий с помощью методов математической статистики подтверждается только для показателей воздушно-сухой фитомассы, и то при уровне значимости 0,05. Различия между значениями сырой фитомассы не достоверны.

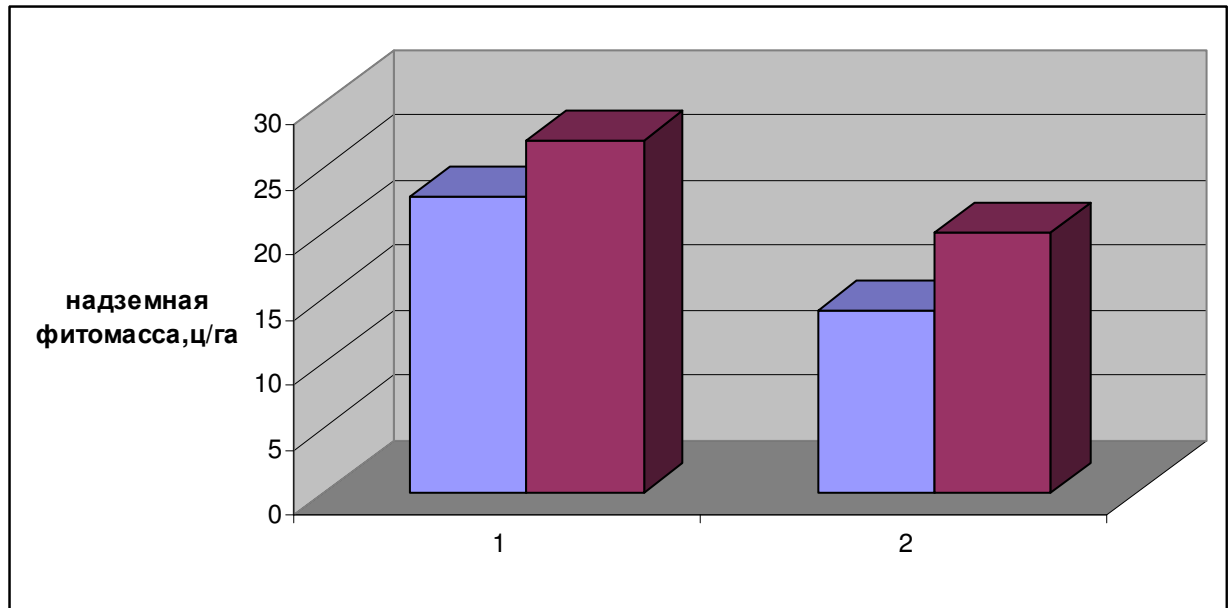


Рис. Сырая (1) и воздушно сухая (2) надземная фитомасса на участках с убранной зимой ветошью (голубой цвет) и с сохранившейся ветошью (бордовый цвет)

Сравнение произведенной растениями надземной продукции в случае выкашивания травостоя через две недели, через месяц и невыкашиваемого в более ранние сроки данного вегетационного сезона (на всех участках прошлогодняя ветошь была убрана зимой) дает близкие цифры. На втором участке впервые в вегетационном сезоне был проведен выкос 13 июня, здесь фитомасса составила $22,7 \pm 1,7$ ц/га. Суммарное количество фитомассы, собранное на участке, где косили каждые две недели, составило 21,8 ц/га, а на участке, где косили один раз в месяц – 20,5 ц/га. Это свидетельствует о том, что растения выносят такое частое кошение, по крайней мере, на протяжении одного вегетационного сезона.

Таким образом, в данном случае влияние частоты сенокоса на продуктивность травостоя установить не удалось.

Значения сырой фитомассы сильно зависят от влажности травы и воздуха.

Во всех случаях содержание воды в травостое без ветоши выше, чем в травостое с ветошью (контроль). Соответственно – доля сухой массы выше в травостое с сохранившейся ветошью.

3.5 Определение пастбищной емкости травостоя степи

Опыт по выпасанию овец

На участке площадью 2,85 га проводилось определение влияния на травостой выпаса овец. Первый (и, как оказалось, единственный) выпас проведен 14 мая 2009 г. По состоянию травостоя его можно было провести 1 мая, однако это сделать не позволили погодные условия – длительный проливной дождь).

Выпас проведен при высоте травостоя 20-25 см. Перед выпасом была определена надземная фитомасса травостоя, затем опять определена оставшаяся надземная фитомасса травостоя (не съеденная овцами). На основании выпаса 210 овец на протяжении 2,5 дней проведены соответствующие расчеты пастбищной емкости травостоя степи.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПРОДУКТИВНОСТИ ТРАВСТОЯ ПРИ ВЫПАСЕ ОВЕЦ

Пересчет показателей сырой фитомассы до проведения выпаса на временных пробных площадках в продуктивность надземной части травостоя в ц/га

Номер пробы (площадки)	Сырой вес, г/25 кв.м	Сырой вес, г/ кв.м	Сырой вес, ц/га	Сырой вес, ц/га (округлено)
1	3510	140,4	14,04	14,0
2	4264	170,56	17,056	17,1
3	4352	174,08	17,408	17,4
4	4042	161,68	16,168	16,2
Среднее	4042	161,68	16,168	16,2

Таким образом, перед выпасанием продуктивность травостоя на участке, предназначенном для выпасания овец, составила $16,2 \pm 0,5$ ц/га - несколько меньше, чем на контрольном, что связано с частичным выпасом овец на данной территории в более ранние сроки.

Пересчет показателей сырой фитомассы после проведения выпаса на других временных пробных площадках в продуктивность надземной части травостоя в ц/га

Номер пробы (площадки)	Сырой вес, г/25 кв.м	Сырой вес, г/ кв.м	Сырой вес, ц/га	Сырой вес, ц/га (округлено)
1а	1845	73,8	7,38	7,4
2а	2015	80,6	8,06	8,1
3а	2240	89,6	8,96	9,0
4а	2010	80,4	8,04	8,0
Среднее	2027	81,1	8,11	8,1

Таким образом, за 2,5 дня выпаса овцами было съедено $8,1 \pm 0,3$ ц травы на 1 га.

3.6 Определение продуктивности и травостоя при выпасе овец во Фрумушике

Первичные данные:

Площадь выпаса 2,85га. Период выпаса 14-17 мая (2,5 дня). Поголовье – 210 овец (525 овце/дней).

Площадь выкоса 25 кв.м.

Номер площадки	Выход травостоя		Остаток травостоя после выпаса		Выпас травы	
	S -25 кв.м (г)	S -2,85 га (ц)	S -25 кв.м (г)	S -2,85 га (ц)	S -25 кв.м (г)	S -2,85 га (ц)
1	3510		1845			
2	4264		2015			
3	4352		2240			
4	4042		2010			
среднее	4042	46,08	2027	23,11	2015	22,97

На демонстрационном участке площадью 2,85га по диагонали произвольно были выбраны 4 участка площадью по 25кв.м. на которых было проведено скашивание и взвешивание растительной массы с

последующим определением средней. Исходя из полученных данных, мы определяем травостой на всем демонстрационном участке S 2,85га, который составляет 46,08ц(4042г x 2850кв.м : 25кв.м).

После первичного скашивания в течение 2,5 дней производился выпас 210 овец на площади всего участка. Затем по диагонали на вновь выбранных 4-х участках площадь по 25кв.м каждый опять было проведено скашивание и взвешивание оставшейся после выпаса фитомассы 23,11ц(2027г x 2850кв.м : 25кв.м). Большую часть в несъеденном травостое составляют сухая прошлогодняя трава, не поедаемый овцами молочай, чертополох, зацветший ковыль и др.

По разнице между взвешиваниями было определено общее количество съеденной травы, которое составляет 22,97ц (46,08ц – 23,11ц). Также мы определили, что одна овца в среднем съедает 4,38кг в день (22,97ц : 525овце/дней). Если учесть, что период активного выпаса составляет 200 дней, то получается что одна овца съедает при выпасе 876кг (4,38кг x200дней).

Зная среднюю продуктивность фитомассы -22 ц/га на Тарутинском полигоне, определяем пастбищную нагрузку, которая составляет - **2,5 овцы на 1 га** (2200кг/га : 876кг).

В период максимального развития сырая масса травостоя в 2009 г. составила приблизительно 31 ц/га, пастбищная нагрузка составляет **3,5 овцы на 1 га** (3100кг/га : 876кг).

Зная площадь полигона - 8892,74га мы можем определить оптимальное поголовье выпасаемого скота, которое при средней пастбищной нагрузке составит – порядка 22,2 тыс. овец (8892,74га : 2,5 овец/га), а при максимальной - 31,1 тыс. голов (8892,74га : 3,5 овец/га).

Теперь проанализируем взаимосвязь фактических данных по поголовью скота, выпасаемого на Тарутинском полигоне и рекомендуемой оптимальной пастбищной нагрузкой. На этих землях выпасались 2886 голов КРС, 18558 овец и коз и 201 лошадей. В соответствии с коэффициентом перевода отдельных видов скота 1 голове КРС соответствует -10 овец, 1 лошадь – 8 овец. Таким образом на полигоне выпасалось порядка 49 тыс. условного поголовья овец. Превышение пастбищной нагрузки при 3,5 овец/га составило 1,58 раза, а при 2,5 овец/га – соответственно 2,2. Малая территория пастбищ не соответствует такому большому количеству выпасаемого на ней скота, превышающего все допустимые производственные стандарты. Несоблюдение нормативов приводит к негативным экологическим последствиям, таким как деградация пастбищ, изменение видового состава растительного покрова, различным эрозийным процессам.

3.7 Опыт по восстановлению деградированной степи путем подсева бобовых и злаковых трав, а также путем прекращения выпаса

На участке деградированной степи были огорожены четыре смежные площадки размером 10x10 м (рис.).

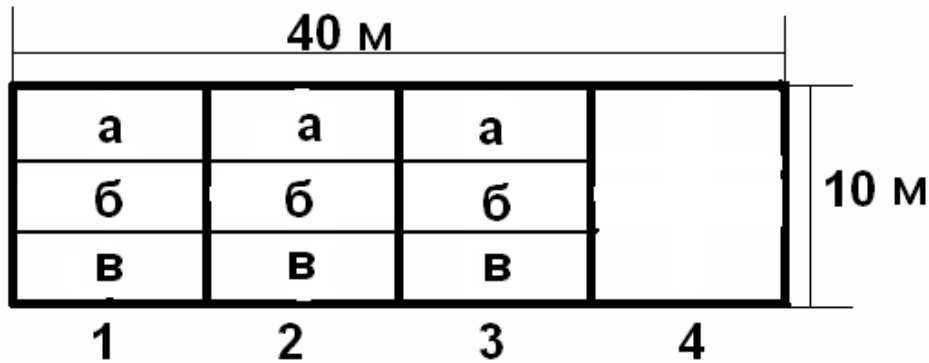


Рис. Расположение участков с разными опытами на деградированной степи.

На участках 1,2,3 проводился подсев семян, на участке 4 – не проводится. Здесь наблюдалось состояние степи только при прекращении выпаса.

На участке один подсевали только злаки, на участке 2 – только бобовые, на участке 3 – смесь злаков и бобовых.

Кроме того, каждый из участков 1,2,3 был разделен на три части (полосы), на которых семена высевались в разные сроки: первый раз (а) – 14 сентября 2008 г. после сильного дождя, второй раз (б) – 23.10.08 и третий раз (в) – 27.02.2009.

Заранее на территории полигона были собраны семена степных растений и составлена посевная смесь. Видовой состав семян определялся практическими возможностями.

Общее количество семян бобовых и злаков, которое нужно посеять на каждом участке, определено проектом (нормы посева 10 кг/га злаков и 5-200 кг/га бобовых). В пересчете на 100 кв.м. эти цифры составляют 100 г и 50-200 г соответственно. С целью наименьших различий норм посева на разных участках для бобовых определена масса бобовых 80 г.

Соотношение злаков в соответствующей смеси выбрано в соответствии с приблизительным соотношением между доминирующими сообществами зональных типчаково-ковыльных степей и их более ксерофитного варианта. В состав смеси вошли: *Stipa lessingiana* (ковыль Лессинга) - 45 г, *Festuca valesiaca* (типчак, или овсяница, валисская) – 35 г, *Agropyron pectinatum* (житняк гребенчатый) - 20 г.

Соотношение видов бобовых в соответствующей смеси определялось практическими возможностями: тем, какие виды и в каком количестве удалось собрать в результате ручной заготовки. В состав смеси вошли: *Astragalus dasyanthus* (астрагал шерстистоцветковый – Красная книга Украины), *Astragalus onobrychis* (астрагал эспарцетный), *Coronilla varia* (вязель пестрый), *Lathyrus tuberosus* (чина клубненосная), *Lotus ukrainicus* (лядвенец украинский), *Vicia angustifolia* (вика узколистная).

Соотношение злаков и бобовых в 3 варианте составило 60% и 40% в соответствии с рекомендациями для пастбищ (Rusu A., *Cultivarea pajștilor pe soluri slab productive*. Chișinău, 2003. - 78 с.). Рекомендуемая доля бобовых составляет не более 40%, поскольку злаки имеют более длительный вегетационный период и дольше используются при выпасе овцами. Соотношение видов злаков и видов бобовых такое же, как в вариантах с подсевом каждой группы отдельно.

После обоснования соотношения видов было подготовлено три пакета с соответствующим количеством семян из расчета на засеивание трех площадок по 10 x 10 м.

Затем содержимое каждого пакета было разделено на три равные части с целью посева в разное время одинакового количества идентичных смесей.

Посев на первую партию участков 10 x 3.3 м произведен 14.09.2009 после длительного дождя (течение всего дня 13.09.2008). Промачивание почвы на деградированном участке составило более 30 см. На каждом из трех демонстрационных участков 10 x 10 м колышками выделялась площадь 10 x 3,3 м. На этой площади граблями и сапкой (вручную) повреждались дернины господствующего в растительном покрове бородача (*Botryochloa ischaetum*), и взрыхлялась поверхность почвы между ними. Смесь семян, предназначенная для посева на каждом данном участке, смешивалась с почвой. Посев производился путем разбрасывания смеси семян и почвы по территории участка (по возможности, равномерно). Затем участки опять были обработаны граблями. После этого почва притаптывалась.

Аналогичным образом проводился посев семян и в другие сроки.

Общая схема вариантов опыта показана в таблице.

Деградированная степь				
	Содержание опыта			
	Участок 1	Участок 2	Участок 3	Участок 4
	Подсев злаков	Подсев бобовых	Подсев смеси злаков и бобовых	Контроль – ничего не подсеивается, просто прекращен выпас
Всего масса посеянных семян на участке в соответствии с запланированными нормами на 10 x 10 м	100 г	80 г	100 г	-
Состав смеси	<i>Stipa lessingiana</i> - 45 г <i>Festuca valesiaca</i> – 35 г <i>Agropyron pectinatum</i> - 20 г	Смесь бобовых: <i>Astragalus dasyanthus</i> , <i>Astragalus onobrychis</i> , <i>Coronilla varia</i> <i>Lathyrus tuberosus</i> , <i>Lotus ukrainicus</i> , <i>Vicia angustifolia</i> ,	Смесь бобовых – 40 г Злаки – 60 г, из них <i>Stipa lessingiana</i> - 27 г <i>Festuca valesiaca</i> – 21 г <i>Agropyron pectinatum</i> - 12 г	-
Варианты опыта в пределах участков 10 x 10 м				
А) посев семян в середине сентября после дождя	посев семян злаков 14.09.08	посев семян бобовых 14.09.08	посев семян смеси злаков и бобовых 14.09.08	-
Б) посев семян в середине-конце	посев семян злаков 13.10.08	посев семян бобовых 13.10.08	посев семян смеси злаков и	-

октября 2008 г. на площади 10 x 3,33 м			бобовых 13.10.08	
В) посев семян в середине февраля 2009 г. на площади 10 x 3,33 м	посев семян злаков 27.02.09	посев семян бобовых 27.02.09	посев семян смеси злаков и бобовых 27.02.09	-

Результаты данного опыта были следующими.

Проращение семян злаков и бобовых в 2009 году не отмечено, поэтому различия в качественном составе подсеваемой смеси и сроках посева выявить не удалось. Это может быть объяснено тремя причинами: 1) проращение семян в сомкнутых и слабо нарушенных (с сохранившейся дерниной) фитоценозах чрезвычайно затруднено; 2) условия 2009 г. не были благоприятными для проращения семян; 3) семена некоторых степных растений, попавшие в почву не сразу после созревания, а позже, приобретают твердосемянность и долго не прорастают (в течение нескольких лет).

Однако результаты прекращения выпаса на данном демонстрационном участке были хорошо заметны визуально. По сравнению с окружающей степью, где продолжался прогон скота, растительность здесь была развита заметно лучше. В конечном итоге это привело к тому, что огораживающая участок проволока была сорвана, даже вырван один столб (закопанный, кстати, на глубину не менее 50 см!), и травостой демонстрационного участка поедался овцами (фото). Присутствие овец на демонстрационных участках отмечалось все время, однако особенно сильно – в период развившейся летней засухи (фото).

Информационный отчёт В.Д. Казьмина, к.б.н. о выполнении работ в рамках проекта с апреля по август 2009г.

1. Эксперимент по восстановлению деградированных степей на участках «Краснопартизанский» и «Водный».

1.1. Участок «Краснопартизанский». Площадь экспериментального участка степи 0,3га. Осенью скошена растительность, убрана с участка. Почва вспахана и подготовлена для посева. Весной, перед посевом, произведена дополнительная обработка почвы.

4 апреля. Участие в посеве семян степных трав «вручную» - 6 часов.

4 июня. Первое скашивание – 8 часов.

17 июля. Второе скашивание, отдел охраны – 4 часа.

1.2. Участок «Водный», урочище «Пионерлагерь». Площадь экспериментального участка степи 0,3га. Почва подготовлена для посева методом дискования.

2 апреля. Участие в посеве семян степных трав «вручную» - 4 часа.

11 июня. Первое скашивание – 6 часов.

15 июля. Второе скашивание – 4 часа.

2. Тестирование режимов сенокошения и изучение продуктивности растительности степных пастбищ в весенне-летний и осенний периоды на острове Водный и в охранной зоне заповедника.

2.1. Организационно-подготовительные работы.

8 апреля. Очистка 2-х огороженных пробных площадей (ПП-1, ПП-2) площадью 9х30м от бурьяна и ветоши прошлых лет – 8 часов.

21 апреля. Участие в устройстве ПП-3 – 6 часов.

27 апреля. Завершение работ по устройству ПП-3 – 3 часа.

2.2. Тестирование режимов сенокошения и изучение продуктивности растительности степных пастбищ в весенне-летний период на острове Водный и в охранной зоне заповедника.

14 мая. Ремонт ограждения ПП-1 поврежденного лошадьми. Укос растительного покрова (далее Укос) на ПП-1 на площади 5х5м с помощью крестьянской косы. Взято 5 проб для определения

величины абсолютно сухого вещества (сушка в сушильном шкафу при температуре 90 градусов). Разборка проб, пакетирование. 8 часов.

19 мая. Ремонт ограждения ПП-3 поврежденного лошадьми. 2 часа.

23 мая. Укосы растительного покрова на ПП-2 и ПП-3 на площади 5х5м с помощью триммера. Взято 5 проб для определения величины абсолютно сухого вещества. Предварительно сделано по 3 укоса размером 1х1м, с целью определения величины продуктивности растений. 4 часа.

23-26 мая. Разборка проб, пакетирование. 28 часов.

14-15 июня. Ремонт ограждений ПП-1 и ПП-3, поврежденных лошадьми. Вторые укосы растительного покрова на ПП-1, ПП-2 и ПП-3 на площади 5х5м с помощью триммера. Взято по 5 проб для определения величины абсолютно сухого вещества. Разборка проб, пакетирование. 12 часов.

17 июня. Укос растительного покрова на ПП-3 на площади 5х5м для определения весенне-летней продуктивности с помощью триммера. Предварительно сделано по 5 укосов размером 50-50см с помощью секатора, с целью определения величины продуктивности отдельных видов растений. 4 часа.

18-20 июня. Камеральные работы. Разборка укосов, пакетирование. 24 часа.

20 июня. Укос растительного покрова на ПП-2 на площади 5х5м для определения весенне-летней продуктивности с помощью триммера. Предварительно сделано по 5 укосов размером 50-50см с помощью секатора, с целью определения величины продуктивности отдельных видов растений. 4 часа.

21-24 июня. Камеральные работы. Разборка укосов, пакетирование. 32 часа.

25 июня. Ремонт ограждения ПП-1 поврежденного лошадьми. Укос растительного покрова на ПП-1 на площади 5х5м для определения весенне-летней продуктивности с помощью триммера. Предварительно сделано по 5 укосов размером 50-50см с помощью секатора, с целью определения величины продуктивности отдельных видов растений. 4 часа.

26-28 июня. Камеральные работы. Разборка укосов, пакетирование. 24 часа.

2, 5-8 июля. Камеральные работы по сушке в сушильном шкафу пакетов с растениями при температуре 90 градусов. Взвешивание пакетов. 40 часов.

10-11 июля. Укосы растительного покрова в 3-х различных растительных ассоциациях на площади 5х5м для определения весенне-летней продуктивности с помощью триммера. Предварительно сделано по 5 укосов размером 50-50см с помощью секатора, с целью определения величины продуктивности растений. Разборка, пакетирование, сушка. 16 часов.

14 июля. Ремонт изгороди ПП-1 поврежденной лошадьми. Третьи укосы растительного покрова на ПП-1, ПП-2 и ПП-3 на площади 5х5м с помощью триммера. Взято по 5 проб для определения величины абсолютно сухого вещества. 6 часов.

15-16 июля. Камеральные работы. Разборка укосов, пакетирование, сушка. 16 часов.

2.3. Тестирование режимов сенокосения и изучение продуктивности растительности степных пастбищ в осенний период на острове Водный и в охранной зоне заповедника.

27, 31 августа. Ремонт изгороди ПП-1, ПП-2, ПП-3 поврежденной лошадьми. Осенняя вегетация растительности. Четвёртые укосы растительного покрова на ПП-1, ПП-2 и ПП-3 на площади 5х5м с помощью триммера. Предварительно сделано по 3 укоса размером 50-50см с помощью секатора, с целью определения величины продуктивности растений. Разборка, пакетирование, сушка. 16 часов.

3. Изучение влияния пастбищной нагрузки свободно живущих лошадей на степные растительные сообщества острова Водный (величина изъятия фитомассы).

28, 29 апреля. Закладка 12 стационарных пробных площадок размером 25х25м (по 3 площадки на 4-х трансектах, в разных частях острова) «оконтуренных» угловыми столбиками (из акации белой) диаметром 12-15см, высота над землей 60-70см. 16 часов.

20-22 мая. Очистка 12 стационарных пробных площадок от старых экскрементов – 36 часов.

23, 28, 30 июля и 2 августа. Учёт величины отложения экскрементов (величина изъятия фитомассы) на 12 стационарных пробных площадках размером 25х25м за прошедший период. Взято по 3-5 проб экскрементов для оценки величины абсолютно сухого вещества. 24 часа.

