

ПРОДУКТИВНОСТЬ СТЕПНЫХ ПАСТБИЩНЫХ РАСТЕНИЙ
ЦЕНТРАЛЬНОЙ КУЛУНДЫ ПРИ МНОГОКРАТНОМ ОТЧУЖДЕНИИ

THE PRODUCTIVITY OF STEPPE PASTURABLE PLANT OF
CENTRAL KULUNDA AFTER MULTIPLE REMOVEDMENTS

Одним из животноводческих районов Алтайского края является Кулундинская степь, естественная растительность которой интенсивно используется под выпас. В связи с повышением поголовья животных сильно увеличилась нагрузка на пастбища. Поэтому особенно актуальными стали вопросы рационального использования кормовых ресурсов региона.

Обоснование этих вопросов требует освящения такой важной особенности кормовых растений как способность к повторному отрастанию после скашивания или стравливания, что принято называть отавностью, которая определяет возможность повторного или даже многократного использования степных пастбищ.

Отавность - способность пастбищного травостоя восстанавливать надземную фитомассу за счет отрастания ранее срезанных листьев и побегов, а также за счет формирования новых побегов из почек корневищ и узлов кушения, пазушных почек ранее срезанных побегов.

Изучение продуктивности отдельных растений при многократных срезах или стравливаниях в Западной Сибири и Алтайском крае ранее не проводилось. Лишь К. М. Мусатовой в северной лесостепи Западной Сибири изучена динамика продуктивности и отавности 22 основных растительных ассоциаций, но не отдельных видов растений (Мусатова, 1939).

Таким образом, исследования, проведенные автором в степях Центральной Кулунды, являются первыми и нуждаются в тщательной проверке. Работы проводились на территории Благовещенского лесостепного заказника (Благовещенский, Суевский районы Алтайского края).

Изучение нарастания зеленой массы степных растений при многократном отчуждении было проведено у 11 видов пастбищных растений, наиболее распространенных в Центральной Кулунде. Изучены растения трех агроботанических групп: Злаки - 5 видов, Бобовые - 2 вида, Разнотравье - 4 вида. Основное внимание уделялось следующим вопросам:

1. способ отрастания побегов и их типы;
2. линейные и количественные характеристики - число побегов, их высота;
3. динамика продуктивности отросших побегов;
4. сезонная динамика в развитии пастбищных растений.

Наблюдения проводились над 20 взрослыми генеративными особями каждого вида. Возле каждого растения вбивался колышек с порядковым номером, лишние растения вокруг выстригались в радиусе 10 см. Срезание проводилось ножницами на высоте 2-2.5 см для низкорослых видов и на 5 см - для высокорослых видов и повторялось ежемесячно. Если опытные растения отрастали плохо (воздействие климатических условий или это особенности вида), то отава срезалась один раз в несколько месяцев.

При каждом срезании учитывалось количество отросших побегов, их тип (вегетативные укороченные и удлиненные, генеративные), фаза развития, высота, способ отрастания. Срезанные побеги каждого растения упаковывались в бумагу, снабжались этикеткой с указанием номера, даты среза и высушивались до воздушно-сухого состояния с последующим взвешиванием на технических весах ВЛКТ-500.

Динамика отрастания побегов при многократном отчуждении сведена в Таблице 1. Динамика продуктивности показана на рисунках 1-11. Продуктивность первого среза (основного укоса) принята за 100 %.

Количество отросших побегов после отчуждения (шт.)

Вид	Отчуждение												
	1-е	2-е	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
<i>Stipa capillata</i>	1310	690	608	201	196	260	126	180	78	54	190		
<i>Stipa pennata</i>	1460	511	111	139	86	132	346	88	81				
<i>Festuca pseudovina</i>	1405	153	220	270	858	382	38	302	223	769	300	76	43
<i>Puccinellia tenuissima</i>	1221	-	1071	869	69	51	42	201	33	42			
<i>Agropyron cristatum</i>	536	97	45	27	284	113	11	40	43	60	109	8	
<i>Glycyrrhiza uralensis</i>	43	10	4	23	18	5	5	7					
<i>Medicago falcata</i>	78	79	78	14	76	61	57	3	2				
<i>Kochia prostrata</i>	233	307	60	16	354	416	120	454	21	233	30	165	159
<i>Halimione verrucifera</i>	122	38	36	42	27	15	7	100	48	41			
<i>Artemisia nitrosa</i>	168	34	22	20	120	70	28	104	18	36			
<i>Artemisia frigida</i>	409	51	10	45	5	14							

Stipa pennata L.

Крупнодерновинный плотнокустовой злак 40-100 см высотой. До распашки целины являлся эдификатором настоящих типчаково-ковыльных, разнотравно-ковыльных степей. В настоящее время встречается редко в составе разнотравно-ковыльно-типчаковых пастбищ.

По ритму развития относится к числу раннелетних видов, цветет в конце июня-начале июля. Мезоксерофит. Опыт по изучению отавности ковыля перистого был начат в июне 1987 г. Растения находились в стадии трубкования и достигали высоты 50-65 см. У 20 опытных растений насчитывалось 1183 вегетативных побега, 43-48 см и 127 генеративных, 60-65 см. 17 июня 1987 г. было проведено второе отчуждение отросших побегов и к этому времени отросло лишь 690 побегов (52.7 % от первоначального числа), из них только 2 были генеративными, находящимися в фазе колошения.

Отава сформировалась за счет появления новых побегов из почек узлов кущения, а также за счет роста срезанных ранее первых двух листьев каждого побега и тронувшегося в рост третьего листа. Длина отросших побегов варьировала от 13.0 до 35.0 см, средняя длина 22 см. Скорость отрастания составила в среднем 1.2 см в сутки, а у 15 % растений даже 1.8 см в сутки.

22 августа 1987 г. было проведено третье отчуждение зеленой массы опытных растений. Средняя высота отросших побегов составила около 19 см, но отдельные экземпляры достигали высоты 26 см. Таким образом, скорость отрастания побегов уменьшилась и составила 0.6 см в сутки. Всего отросло 608 вегетативных побегов (46.4%). Отава сформировалась в основном за счет восстановления срезанных листьев и появления вегетативных побегов из почек, находящихся ниже среза, т. е. из терминальных.

Четвертое отчуждение провели 23 сентября 1987 г. К этому времени отрос 201 побег (15.3 %). Средняя высота отросших побегов 5.5 см и варьировала от 3.0 до 12.0 см. Скорость отрастания уменьшилась в 6 раз (0.2 см в сутки) по сравнению со скоростью отрастания после первого отчуждения.

Таким образом, в 1987 г. было проведено 4 отчуждения ковыля перистого. К концу сезона растения находились в угнетенном состоянии, количество побегов сократилось в 6.5 раз, надземная масса в 20 раз (Рис. 1).

В 1988 г. наблюдения были продолжены. Перезимовали все 20 опытных экземпляра. К 20 мая (сроку 5-го отчуждения) растения достигли высоты 13 см, около 10 % - 20 см. Отросшие побеги были равномерно распределены по всей дерновине, но их количество невелико-

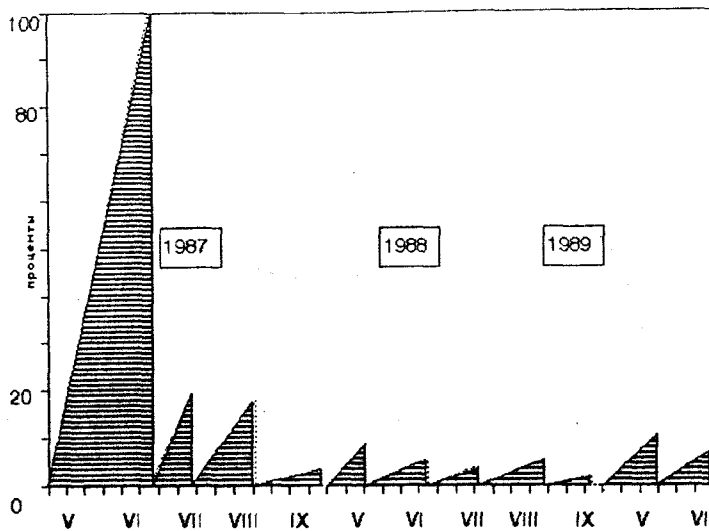


Рис. 1. Динамика нарастания отавы у ковыля перистого

рост почек узлов кушения ковыля.

К 25 августа 1988 г., сроку 8-го отчуждения, отмечено некоторое увеличение числа побегов - 180 вегетативных или 13.7 % от первоначального количества. Средняя высота побегов 18 см. Величина отросшей фитомассы (Рис. 1) достигает 5.3 %, что, по-видимому, объясняется благоприятными метеорологическими условиями: в августе выпало максимальное в сезоне количество осадков - 35.2 мм.

К моменту 9-го отчуждения, произведенного 22 сентября, число отросших побегов заметно снизилось - 78 вегетативных (6 %). Средняя высота их 5.0 см. Побег располагался в основном по краю куртины, ее центральная часть отмерла.

Таким образом, к концу второго года отчуждений скорость отрастания побегов составила всего 0.2 см в сутки, т. е. более чем в 6 раз меньше первоначальной.

Опытные растения неплохо перенесли зиму 1988-1989 гг., сохранность - 100 %. 28 мая 1989 г. произведено 10-е отчуждение зеленой массы ковыля перистого. К этому моменту отросло 354 вегетативных побега (27 %), 19.0 см высотой.

Через месяц, 29 июня (срок 11-го отчуждения) отмечено 190 вегетативных побегов (14.5 %), высотой 28.0 см. Следует отметить довольно высокую скорость отрастания - более 1.3 см в сутки.

Но из-за неблагоприятных метеоусловий (в августе и сентябре выпало всего лишь 6.5 мм осадков), а также в связи с условиями опыта (ведь произведено уже 11 отчуждений надземной фитомассы), отрастание сильно замедлилось и к сентябрю 1989 г. образовалось небольшое количество побегов - 36 (2.7%), 1-2 см, что составило менее 1.0 % от первоначальной фитомассы. Ослабленные растения не выдержали суровой зимы 1989-1990 гг. и полностью отмерли.

Интересные опыты с ковылями были проведены В. Г. Танфильевым (1940). Он объясняет малую устойчивость ковылей к выпасу тем, что они обладают высокой отавностью. За два года ковыль узколистый был отчужден 12 раз, ковыль волосовидный 9 раз. При этом автор отмечает 70 %-ю гибель дерновин ковыля узколистого и 50 %-ю у тырсы. В нашем опыте за три года было проведено 11 отчуждений ковыля перистого, при 100% сохранности дерновин. Но затем отмечено полное отмирание опытных растений зимой 1989-1990 гг.

Таким образом, ковыль перистый из Кулундинской степи более устойчив к

196, что составляет 15 % от первоначального числа.

После майского отчуждения отмечено некоторое увеличение числа отрастающих побегов - 253 вегетативных, 13 см и 7 генеративных, находящихся в стадии трубкования. Эти побеги были отчуждены 26 июня 1988 г. (6-е отчуждение).

К моменту 7-го отчуждения (21 июля) отросло 126 вегетативных побегов (9.6 %), 10-13 см. Надземная фитомасса образовывалась как за счет роста срезанных ранее листьев, так и за счет тронувшихся в

выпасу, чем европейские, но обладает меньшей отавностью по сравнению с другими регионами (Танфильев, 1940; Полюшкин, Горшкова, 1979).

Stipa capillata L.

Крупнодерновинный плотнокустовой многолетний злак 40-80 см высотой. В Кулундинской степи встречается повсеместно, хотя вследствие перевыпаса обилие его сокращается. Вегетировать начинает рано, в начале мая, цветет в августе. Ксерофит.

Первое отчуждение побегов ковыля волосовидного проведено 21 мая 1988 года. Растения были хорошо развиты и находились в стадии конца кушения - начале трубкования. У 20 опытных растений было 1460 побегов, из них 1249 вегетативных, 20-30 см и 211 генеративных, 30-35 см. Средний диаметр основания дерновин 8.2 см. После первого отчуждения отросло 511 побегов или 24.0% от первоначального числа. Среди них 350 вегетативных, 33-38 см и 161 генеративный, находящийся в стадии трубкования, 40-49 см. Скорость отрастания побегов довольно высока - 1.4 см в сутки. Отрастание шло в основном за счет появления новых побегов из зоны кушения, срезанные ранее побеги не отрастали. Отросшая зеленая масса была отчуждена 26 июня 1988 г.

К моменту 3-го отчуждения отросло 111 побегов (7.7%), из них 98 вегетативных, 30-43 см и 13 генеративных, в стадии трубкования, 43-45 см. Отрастание шло в основном за счет образования новых побегов из зоны кушения (примерно 70% побегов) и на 30% за счет ранее срезанных побегов. Скорость отрастания осталась прежней, но количество побегов сократилось в 3 раза.

4-е отчуждение побегов ковыля волосовидного провели 25 августа. К этому времени отросло 139 вегетативных побегов, что составляет 9.5% от первоначального количества. Средняя высота отросших побегов 30.5 см. Способ отрастания остался прежним.

22 сентября было проведено последнее в сезоне отчуждение побегов ковыля. На этот период отросло всего 86 вегетативных побега, 14 см. Отава сформировалась на 60-70% за счет появления новых побегов и на 30% за счет роста ранее отчужденных побегов.

Зиму перенесли все 100% опытных растений. К моменту 6-го отчуждения (27 мая 1989 г.) отросло 132 вегетативных побега (9% от первоначального числа). Средняя высота побегов - 25 см.

28 июня провели 7-е отчуждение зеленой массы ковыля волосовидного. Отмечено к этому сроку 345 побегов (22.7%), из них 310 вегетативных, 7-18 см и 36 генеративных (в стадии трубкования), 20-40 см.

Перед 8-м отчуждением, проведенным 23 июля зарегистрировано 88 побегов (6.0%), но лишь 6 из них были генеративными (в стадии трубкования), 11-30 см высотой. Отрастание происходило за счет появления новых побегов, старые, ранее срезанные не отрастали.

30 сентября провели последнее 9-е отчуждение зеленой массы ковыля волосовидного. К этому сроку у 85% сохранившихся растений отмечен 81 вегетативный побег (5.6%). Дернины были частично разрушены, отава сформировалась за счет роста ранее срезанных побегов.

Таким образом, за 2 года наблюдений ковыль волосовидный был отчужден 9 раз. За этот период общее число побегов уменьшилось почти в 20 раз (1460 и 81). Динамика надземной фитомассы показана на Рис. 2. Отава перед последним отчуждением составила 1.1% от первоначальной. Процент гибели дерновин после 9-кратного срезания невелик - 15%.

Исходя из вышесказанного, ковыль волосовидный можно отнести к группе высокоотавных видов. Судя по Рис. 2 ковыль формирует значительную отаву 4-5 раз за сезон, что вполне согласуется с выводами многих авторов (Танфильев, 1940; Полюшкин, Горшкова, 1979; Ларин, 1950) о высокой отавности ковылей, чем и объясняется их массовая гибель при усилении пастбищной нагрузки.

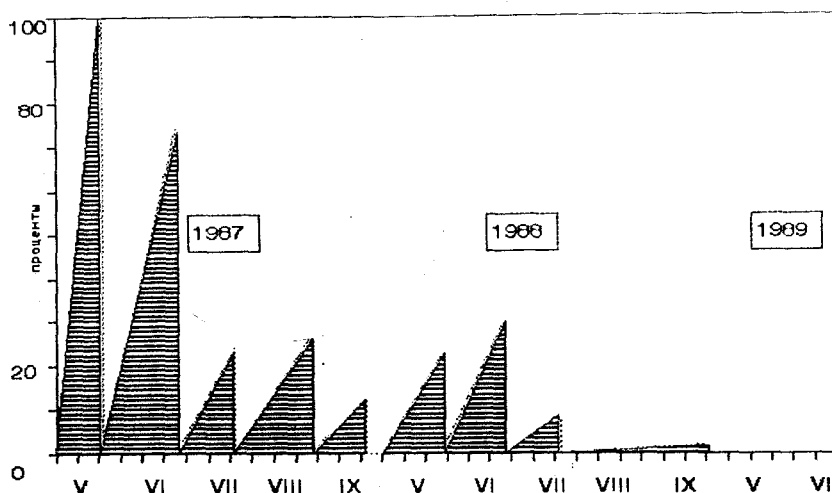


Рис. 2. Динамика нарастания отавы у ковыля волосовидного.

Festuca pseudovina Hack.

Многолетний мелкодерновинный злак 24-35 см. Является эдификатором разнотравно-типчаковых, ковыльно-типчаковых, полынно-типчаковых степей, широко распространенных в Центральной Кулунде. Относится к числу расте-

ний с поздневесенним типом развития. Мезоксерофит.

Первое отчуждение побегов овсяницы ложноовечьей проведено 28 июня 1987 г. Растения достигли высоты 22-30 см, были хорошо развиты, находились в стадии формирования семян. Средний диаметр дерновины 8 см. У 20 опытных растений отмечено 1084 вегетативных побега, 5-15 см и 321 генеративный побег, 15-30 см.

2-е отчуждение было проведено 17 июля. К этому времени отросло 153 побега (10.9%), высотой 3-4 см. Отрастание происходило в основном за счет появления новых побегов из терминальных почек и лишь небольшая часть (менее 10% отавы) - за счет роста срезанных ранее листьев.

К моменту 3-го отчуждения (22 августа) отросло 220 вегетативных побегов, 3-4 см, что составило 15.7% от первоначального числа. После 3-го отчуждения отрастание стало идти заметно быстрее, к 22 сентября (сроку 4-го отчуждения) отросло 270 вегетативных побегов (19.2%), 4 см высотой. Отрастание происходило по всей поверхности дерновин, но общее количество побегов сократилось в 5 раз по сравнению с первоначальным. Климатические условия сентября были благоприятны для отрастания отавы: средняя температура месяца +13.1°C, максимальная +27.3°C, сумма осадков - 33.1 мм. Зиму 1987-1988 гг. перенесли все 100% опытных растений.

5-е отчуждение побегов типчака провели 10 мая 1988 г. На этот период отмечено 858 побегов (61.0%), из них 600 вегетативных, 4-6 см и 258 генеративных, 7-17 см, находящихся в стадии колошения. Величина надземной фитомассы довольно велика и составляет 59.1 % от массы 1-го среза (Рис. 3).

6-е отчуждение провели 26 июня. К этому времени отросло 382 побега (27.2%), из них 302 вегетативных, 4 см и 80 генеративных, 7-14 см.

К сроку 7-го отчуждения (21 июля) скорость отрастания заметно снизилась: всего отмечено 38 вегетативных побегов, до 2 см высотой. Период с 23 июля по 25 августа (8-е отчуждение) был довольно благоприятен для развития отавы, в это количество выпало значительное количество осадков - 47.6 мм. За этот период отросло 302 вегетативных побега (21.5%).

После 8-го отчуждения скорость отрастания немного замедлилась и к моменту 9-го отчуждения (22 сентября) отмечено 223 вегетативных побега (15.8%), 4-4.5 см. Климатические условия Кулунды позволяют отаве отрастать до 1-й декады октября. Сумма средних температур 3-й декады сентября +106.7°C. Таким образом типчак еще может восполнить запас пластических веществ после отчуждения в сентябре.

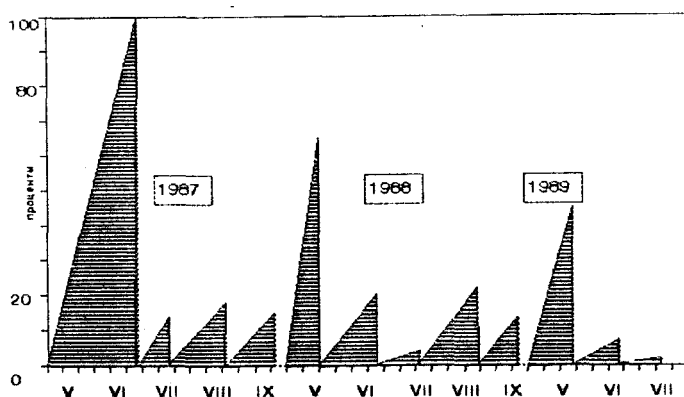


Рис. 3. Динамика нарастания отавы у овсяницы ложноовечьей.

побегов 4 см, они равномерно распределены по дерновинкам.

Во второй половине лета отрастание сильно замедлилось из-за сильной засухи, выпало лишь 6.8 мм осадков. Поэтому в 1989 г. получено только две отавы.

Наблюдения были продолжены в 1990 г. 30 мая проведено 12-е отчуждение надземной массы типчака. Всего отросло 76 побегов (5.4%), из них 74 вегетативных, 4.5 см и 2 генеративных, 5-7 см. Таким образом, общее количество побегов сократилось почти в 20 раз, они формировались в основном по краю дерновинок из почек узлов кушения. К этому времени отмерло 5 % опытных растений.

25 июля 1990 г. проведено последнее 13-е отчуждение. К этому сроку отмечено 43 вегетативных побега (3.1%), 2-3 см у 75% опытных растений, остальные отмерли. К сентябрю 1990 г. отмерло все 100% опытных растений.

Таким образом, можно сделать вывод, что типчак наиболее устойчив к многократному отчуждению среди кулундинских кормовых растений. Он обладает хорошей отавностью и способен давать ценный корм в течение всего сезона.

Agropyron cristatum (L.) Gaertner.

Многолетний дерновинный злак 30-60 см. По ритму сезонного развития относится к ранним видам, побеги начинают отрастать в конце апреля-начале мая, цветет во второй половине июня. Эуксерофит.

Опыт по изучению отавности житняка начат 28 июня 1987 г. (1-е отчуждение). Опытные экземпляры были хорошо развиты и имели 243 вегетативных побега, 10-20 см и 293 генеративных, 52-57 см.

После 1-го отчуждения отрастание сильно замедлилось и к сроку 2-го отчуждения отросло лишь 97 вегетативных побегов или 18% от первоначального числа. Отрастание более чем у половины растений шло по периферии дерновины из почек узла кушения. Все срезанные ранее побеги погибли.

3-е отчуждение наземной массы житняка провели 22 августа 1987 г. Отросло лишь 43 вегетативных побега (8.4%), 7-13 см. Способ отрастания прежний. 23 сентября провели 4-е отчуждение отросших побегов. На этот срок зарегистрировано лишь 27 побегов (5%), 6 см.

Зиму 1987-1988 гг. перенесло все 100% опытных растений. 20 мая 1988 г. проведено 5-е отчуждение житняка. Всего отросло 284 побега, 10-16 см высотой, они были равномерно распределены по всей площади куртины.

К моменту 6-го отчуждения (26 июня 1988 г.), отмечено 113 побегов (21%). Из них 100 вегетативных, 13-18 см и 13 генеративных, 29-40 см. Отава на 80% состоит из побегов,

27 мая 1989 г. 10-е отчуждение зеленой массы типчака. В этот момент отмечено 769 побегов (54.7%). Из них 500 вегетативных, 5-6 см и 269 генеративных, в стадии колошения, 8-10 см. Таким образом, после 10-ти отчуждений количество побегов сократилось на 45.3% при 100% сохранности дерновин.

28 июня 1989 г. было проведено 11-е отчуждение. К этому сроку отросло 300 вегетативных побегов (21.4%). Средняя высота

развившихся за счет почек узлов кушения и на 20 % из отросших ранее срезанных побегов.

21 июля 1988 г. проведено 7-е наблюдение за состоянием опытных растений. Отросло лишь 11 побегов (2.0%), из них 7 вегетативных, 4-5 см и 4 генеративных в фазе кушения, 12-35 см.

25 августа провели 8-е отчуждение отросших побегов. На этот срок отмечено 40 вегетативных побегов (7.5%), 5-6 см высотой. Уменьшение числа побегов объясняется не только общей угнетенностью растений из-за частого отчуждения (т. е. снижением запасов питательных веществ), но и тем, что конец июля-начало августа являются "пиком" летней депрессии, характерным для степей. В 3-ей декаде июля выпало 0.3 мм осадков, а в августе 1.7 мм.

22 сентября было проведено 9-е, последнее в 1988 г., наблюдение за состоянием побегов житняка. Отросло лишь 43 вегетативных побега (8.0%), 6-7 см высотой. Следует также отметить, что листья житняка в отаве стали уже на 1-2 см и меньше размером. Отрастание шло в основном за счет почек узлов кушения.

После перезимовки сохранились все 100 % опытных растений. К 27 мая 1989 г. (сроку 10-го отчуждения) отросло 60 вегетативных побегов (12.2%), 13.0 см высотой. Побеги отрастали лишь по краю куртин, которые постепенно разрушались, центр их уплощался.

К 28 июня (11-е отчуждение) отмерло 10% растений, у оставшихся отросло 109

вегетативных побегов, высотой 12 см.

Продолжается разрушение куртин. 28 июля проведено последнее 12-е отчуждение побегов житняка гребенчатого. Всего отросло 8 вегетативных побегов, вес которых менее 1% от первоначального (Рис. 4). К этому времени отмерло уже 25% опытных растений. После периода летней депрессии растения отмерли полностью.

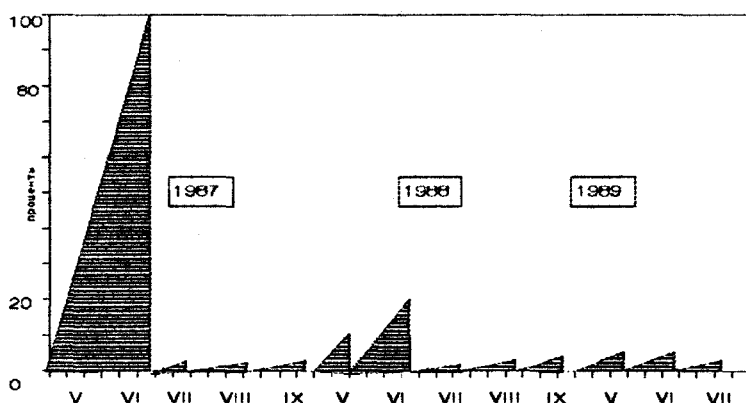


Рис. 4. Динамика нарастания отавы у житняка гребенчатого

Таким образом житняк гребенчатый, судя по числу отрастающих побегов и их весу, можно отнести к группе слабоотавных видов. Отрастание шло в основном за счет почек узлов кушения, что быстро истощает растение.

Puccinellia tenuissima Litv. ex Krecz.

Многолетний дерновинный плотнокустовой злак 40-60 см высотой. Широко распространен на территории Кулундинской степи по солонцеватым почвам. Является эдификатором селитряно-попынно-бескильничевых лугов. По ритму развития относится к раннелетним видам, вегетировать начинает в начале мая, цветет в конце июня. Галофит.

Первое отчуждение побегов бескильницы тончайшей произвели 27 июня 1987 г. Растения были хорошо развиты, у 20 опытных растений имелся 921 вегетативный побег до 10 см высотой и 300 генеративных побегов, 45-55 см. Большинство растений отцвело. Средний диаметр дерновин 8-10 см. Средняя надземная фитомасса одной взрослой особи - 7.0 г. (воздушно-сухой вес).

Бескильница тончайшая отрастала крайне медленно, еще сказалось влияние пожара в августе 1987 г., поэтому к 23 сентября отросшая отава составила всего около 2% от массы первого среза (Рис. 5). Количество отросших побегов не было подсчитано.

Весной 1988 г. наблюдения были продолжены. 20 мая (3-е отчуждение) зафиксирован 1071 вегетативный побег (87.7%), 4-6 см.

Ко времени 4-го отчуждения (26 июня) отросло 869 побегов (71.2%). Из них 702 вегетативных, 1-3 см и 167 генеративных (в фазе колошения), 7-16 см. Формирование отавы идет в основном за счет ранее срезанных побегов.

Перед 5-м отчуждением, проведенным 21 июля, высота побегов достигла 2 см. Всего сформировалось 69 побегов (5.7%), из них 43 вегетативных и 26 генеративных, находящихся в стадии колошения. Отрастание в основном за счет роста срезанных ранее побегов и листьев,

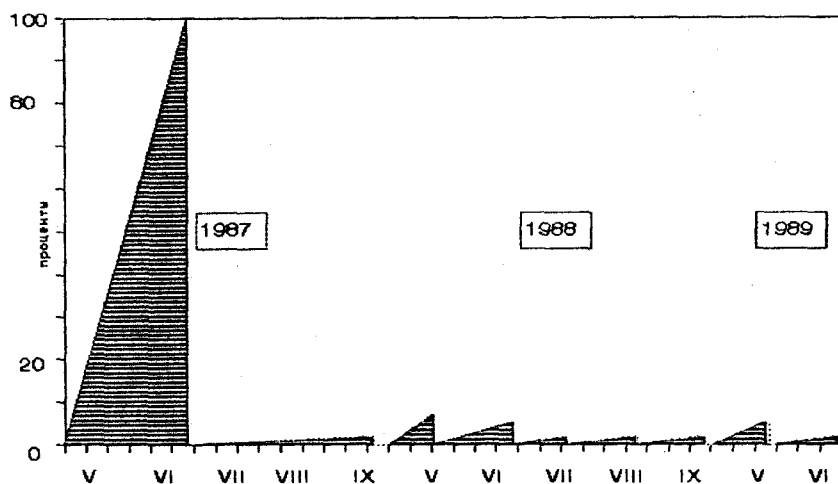


Рис. 5. Динамика нарастания отавы у бескильницы тончайшей.

отросшие новые побеги из почек узла кушения составляют 20% надземной фитомассы.

6-е отчуждение побегов бескильницы проведено 25 августа. Всего отрос 51 побег (4.2%), из них 40 вегетативных и 11 генеративных в фазе выхода в трубку. Но высота отрастания невелика - 2.5-4 см. Перед 7-м отчуждением, проведенным 22 сентября 1988 г.

отмечено 42 вегетативных побега (3.4%). Средняя высота побегов 2 см.

В 1989 г. наблюдения были продолжены. 27 мая 1988 г. было проведено 8-е отчуждение надземной фитомассы бескильницы. После перезимовки и интенсивного режима использования растения были заметно угнетены. Число отросших побегов, по сравнению с первоначальным, уменьшилось на 83.5%. Всего зафиксирован 201 побег (16.5%). Из них 179 вегетативных, 4-6 см и 22 генеративных, 7-12 см, находящихся в фазе выхода в трубку. Вегетировало 95% опытных растений, 5% отмерло.

К моменту 9-го отчуждения, (28 июня), отросло лишь 30% опытных растений, остальные погибли. Всего отросло 33 побега (2.7%), из них 30 вегетативных, 1-3 см и 3 генеративных, 22-25 см, находящихся в стадии колошения. Далее отрастание сильно замедлилось.

Наблюдения были продолжены в 1990 г. После перезимовки сохранилось 20% опытных растений. К 30 мая 1990 г. отросло 42 побега (3.4%), из них 22 генеративных, 8-10 см, находящихся в стадии трубкования и 20 вегетативных, 2-4 см.

25 июля провели 11-е отчуждение. Отросло всего 10 вегетативных побегов у 10% сохранившихся растений. Они находились в сильно угнетенном состоянии, дерновины почти полностью разрушились.

Подводя итоги проведенных наблюдений можно заключить, что бескильница тончайшая за 4 сезона выдержала 11 отчуждений. После последнего среза количество побегов составило 0.8% от первоначального числа. Отмирание опытных растений началось с 6-го отчуждения, а после 11-го составило 90%.

Бескильница тончайшая - ценное кормовое растение. Но из-за низкой отавности не рекомендуется интенсивное скармливание в течение сезона, лучше 1-2 раза в сезон.

Glycyrrhiza uralensis Fisch.

Многолетнее травянистое корневищное растение. Распространена по лугам и солонцеватым степям Сибири. Относится к числу раннелетних видов, цветет в июне, плодоносит в августе. Мезофит.

К моменту 1-го отчуждения (28 июня 1987 г.) растения были хорошо развиты и находились в стадии бутонизации. У 20 опытных растений имелось 43 побега. Из них 18 генеративных, 20-30 см и 25 вегетативных, 10-16 см. Масса одной взрослой генеративной особи 2.0 г (воздушно-сухой вес).

После 1-го отчуждения отрастание шло довольно интенсивно, но количество побегов сократилось до 10, что составило 23.3% от первоначального количества. Все побеги были вегетативными и отросли из почек, расположенных на пеньках срезанных побегов. Средняя высота отросших побегов 22-24 см. Отросшая зелёная масса была отчуждена 17 июля 1987 г.

К моменту 3-го отчуждения, (22 августа), отросло 4 вегетативных побега (9.3%), высотой 9-12 см. Способ отрастания остался прежним.

После зимы 1987-1988 гг. погибло 30% опытных растений. К 26 июня (сроку 4-го отчуждения) отросло 23 побега (53.5%). Из них 15 генеративных, находящихся в стадии бутонизации, 30-55 см и 8 вегетативных, 5-20 см. Отрастание шло только за счет роста почек, расположенных на корневище.

22 июля проведено 5-е отчуждение надземной фитомассы солодки. Всего отросло 18 вегетативных побегов (41.8%), 26 см. К 26 августа (сроку 6-го отчуждения) отросло 5 вегетативных побегов, 6.5 см. Больше в этом сезоне новых побегов не появилось.

В 1989 г. наблюдения были продолжены. После перезимовки погибло 85% опытных растений. 27 мая провели 7-е отчуждение побегов солодки уральской. У сохранившихся 15% растений отмечено 5 побегов (11.6% от первоначального числа). Из них 1 генеративный побег, 15 см и 4 вегетативных, 4-6 см. Отрастание шло за счет почек корневища и каудекса.

К моменту 8-го отчуждения, проведенного 28 июня отросло 7 вегетативных побегов (16.5%), 5-7 см. Число отмерших растений к этому времени достигло 90%. Способ отрастания остался прежним. 28 июля провели последний учет числа побегов солодки уральской. К этому сроку отросло 5 вегетативных побегов, 7-9 см. высотой. До конца сезона побегов больше не появилось, после перезимовки погибли все опытные растения.

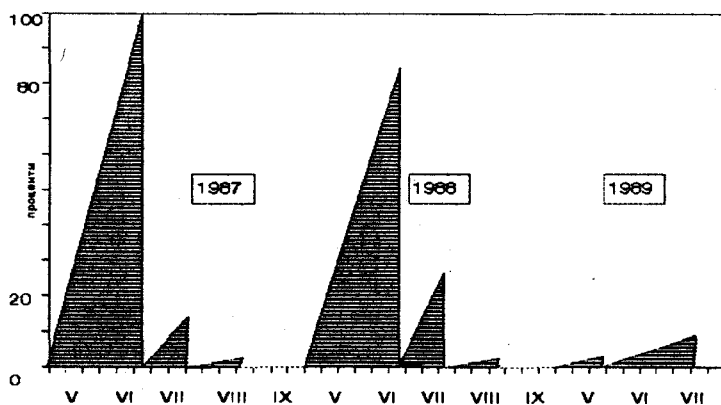


Рис. 6. Динамика нарастания отавы у солодки уральской.

Итак, за 3 года наблюдений солодка уральская выдержала 8 отчуждений надземной фитомассы, но ее величина сократилась в 14 раз (Рис. 6). Количество побегов сократилось в 8.6 раз (43 и 5). Исходя из вышесказанного, солодку уральскую следует отнести к группе слабоотавных видов.

Medicago falcata L.

Многолетнее травянистое растение 40-60 см высотой. Часто встречается в Кулундинской степи в составе разнотравно-злаковых лугов и луговых степей. По ритму развития относится к среднелетнему типу, вегетировать начинает в 1-й декаде мая, цветет в июне-июле. Мезоксерофит.

1-е отчуждение побегов люцерны серповидной проведено 26 июня 1988 г. Растения были хорошо развиты, находились в фазе бутонизации. У 20 опытных растений отмечено 78 побегов, 26-58 см высотой.

К 21 июля (сроку 2-го отчуждения) отросло значительное количество побегов - 79 (101.3%), однако высота их уменьшилась в 8 раз. Отрастание шло за счет почек, расположенных на пеньках ранее отчужденных побегов.

26 августа провели 3-е отчуждение. К этому времени сформировалось 78 побегов, 4-4.5 см у 95% вегетирующих особей. Отрастание на 90% происходило за счет почек на остатках стеблей и на 10% за счет почек на каудексе.

К следующему 4-му отчуждению (22 сентября) у 70% сохранившихся растений отросло 14 побегов (18%), 1.2 см, что объясняется не только ослабленностью растений из-за многочисленных срезов, но и неблагоприятными климатическими условиями - недостатком влаги. С момента предыдущего отчуждения выпало всего 4.4 мм осадков.

Наблюдения были продолжены в 1989 г. После перезимовки погибло 20% растений. К моменту 5-го отчуждения, проведенного 28 мая, у 75% растений отросли побеги, а у 5% отава сформировалась только в июне. Всего в мае отмечено 76 вегетативных побегов (97.4%), 8 см. Отрастание происходило в основном за счет почек каудекса.

К следующему 6-му отчуждению (29 июня) сформировался 61 (78.2%) вегетативный побег у 80% сохранившихся особей. Средняя высота их 7.5 см. Формирование отавы шло за счет тронувшихся в рост почек на остатках стеблей.

23 июля провели 7-е отчуждение. Побеги появились у 70% опытных растений, всего отросло 57 вегетативных побегов, 6.2 см. Помимо уменьшения высоты отрастающих побегов наблюдается уменьшение размеров листочков люцерны.

После 7-го отчуждения отрастание заметно замедлилось, учет численности побегов был проведен 28 августа. Всего возобновилось 59 побегов у 65% опытных растений, но их высота была очень мала - 0.5-2.0 см, поэтому срезание не проводили. После зимы 1989-1990 гг. сохранилось лишь 10% опытных растений. У них сформировалось 3 побега (3.8%), 2-3 см высотой, которые были отчуждены 30 мая 1990 г. Новые побеги отрастали крайне медленно и к 20 июля отросло 2 побега, что составляет 2.6% от их первоначальной численности. По весу это всего лишь 0.3% от массы первого среза (Рис. 7).

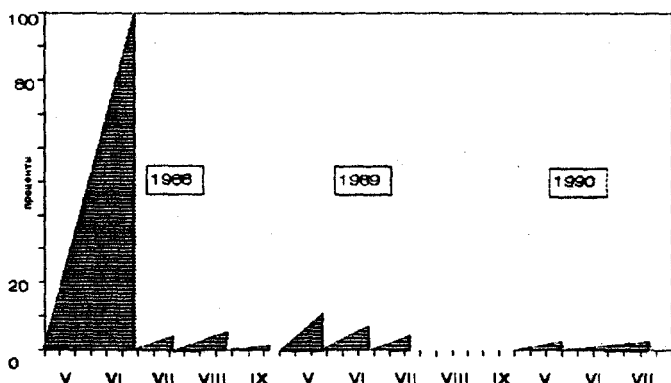


Рис. 7. Динамика нарастания отавы у люцерны серповидной.

Итак, за 3 года наблюдений побеги люцерны серповидной были отчуждены 9 раз. За этот срок общее число побегов сократилось в 39 раз, отмерло 90% опытных растений. При возобновлении формировались только вегетативные побеги, причем их число за 2 года наблюдений сократилось незначительно - на 27% и лишь на 3-ий год резко снизилось.

Отрастание летом происходило за счет пазушных почек

стеблей ранее отчужденных побегов. Но так как пеньки срезанных побегов за зиму отмирают, то формирование новых побегов весной идет за счет почек каудекса и корневища. Исходя из вышесказанного можно считать, что люцерна серповидная довольно устойчива к многократному отчуждению.

Kochia prostrata (L). Schrad.

Полукустарничек, 10-40 см высотой. Широко распространен в лесостепной и степной зонах России, хорошо переносит засоление. Относится к числу раннелетних видов, вегетировать начинает в конце апреля-начале мая, цветет в конце июня-июле, плодоносит в августе. Ксерофит. Кохия стелющаяся - ценное кормовое растение, хорошо поедается мелким рогатым скотом.

Первое отчуждение побегов кохии провели 25 июня 1987 г. Растения были хорошо развиты и находились в стадии бутонизации. У 20 опытных экземпляров отмечено 233 побега, из них 107 генеративных, 14-23 см и 116 вегетативных, 7-14 см высотой.

После первого среза побеги отрастали достаточно быстро, уже ко второму отчуждению (17 июня) отросло 307 побегов, или 137.8% от первоначального количества. Из них 75 генеративных, 2-6 см и 232 вегетативных, 2-3 см. Отрастание шло в основном за счет почек на каудексе.

После второго отчуждения отрастание сильно замедлилось и к сроку 3-го отчуждения (22 августа) возобновилось 60 побегов или 25.8%, 3-6 см. Из них 30 генеративных, 6-15 см и 30 вегетативных, 3-6 см. Наконец, к следующему, 4-му отчуждению (23 сентября) отросло только 16 побегов. Все они были укороченными вегетативными, 1-3 см высотой.

В период перезимовки погибло 20% опытных растений. 5-е отчуждение было проведено 20 мая 1988 г. Растения имели довольно большое количество побегов - 354, что в 1.5 раза больше их первоначального числа. Но все побеги были укороченными вегетативными, их средняя высота 3.0 см, максимальная - 5.0 см. Способ отрастания остается прежним - за счет тронувшихся в рост почек на каудексе.

В разгар вегетации (25 июня) провели 6-е отчуждение надземной массы прутняка. К этому времени отросло 416 побегов, что на 78.5% больше их первоначального количества. Но генеративных побегов сформировалось немного - 34, что в 3.5 раза меньше, чем в тот же срок предыдущего года.

К моменту 7-го отчуждения, проведенного 26 июля, отросло лишь 120 вегетативных побегов, 5-10 см высотой. 25 августа 1988 г. провели 8-е отчуждение надземной фитомассы кохии простертой. Отрастание новых побегов шло довольно интенсивно: к этому сроку сформировалось 454 побега, из них 3 генеративных, 3 см, остальные вегетативные, 2-5 см.

К концу вегетации (22 сентября) было проведено последнее в этом году отчуждение. У 70% сохранившихся особей отрос 21 вегетативный побег (9%), 0.5-1.0 см.

Многократное отчуждение побегов резко сказалось на жизненности опытных растений. Зимой 1988-1989 гг. перенесло лишь 55% особей. К 22 мая 1989 г. (сроку 10-го отчуждения) они сформировали 233 побега, 2-8 см. Таким образом, общее число побегов оказалось равно их количеству в начале опыта, но число генеративных уменьшилось в 6.7 раза (107 и 16), также уменьшилась и высота побегов.

Следующие учеты были проведены 29 июня (11 отчуждение). Отросло лишь 30 побегов (12.9%) у 50% сохранившихся особей. Среди них 21 вегетативный побег, 2-4 см и 9 генеративных, 5-10 см.

12-е отчуждение надземной фитомассы кохии было проведено 23 июля 1989 г. У 40% сохранившихся особей сформировалось 165 побегов (70.9% от их первоначального количества). Из них 129 вегетативных, 3-5 см и 36 генеративных, 6-10 см.

Далее отрастание несколько замедлилось и следующее 13-е отчуждение удалось провести

лишь 30 сентября. К этому сроку отросло 159 вегетативных побегов (68.2%), 1.5-2.0 см. После перезимовки возобновили свое развитие 40% опытных растений. На 30 мая 1990 г. зарегистрировано 216 побегов (92.7%), среди них 154 вегетативных, 2-6 см и 62 генеративных, 14-18 см. Больше отчуждений не проводилось.

Итак, за 4 года наблюдений кохия стелющаяся выдержала 13 отчуждений надземной фитомассы (Рис. 8). За этот срок погибло 60% растений, причем к концу 1-го года наблюдений - 20%, за 2-й год - 10%, за 3-й - 30%.

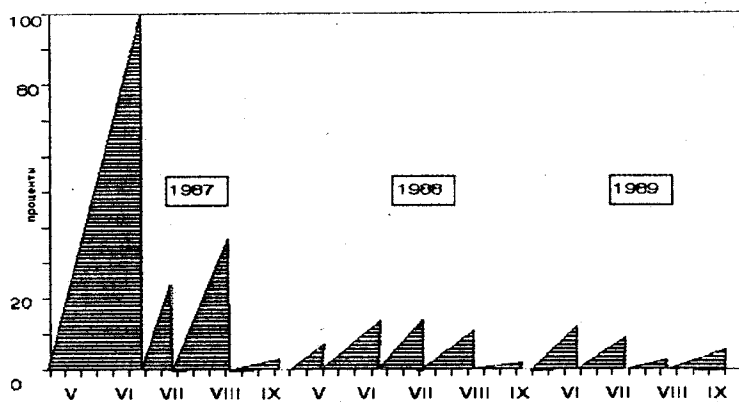


Рис. 8. Динамика нарастания отавы у кохии стелющейся.

Общее число побегов за 4 года уменьшилось незначительно - на 7.3%, формировались как вегетативные, так и генеративные побеги (в стадии бутонизации) в основном за счет почек, расположенных на каудексе, а также терминальных почек, способных продуцировать фитомассу 4-5 раз за сезон.

Следовательно, можно считать, что кохия стелющаяся довольно устойчива к выпасу и способна формировать 2-3 полноценных отавы за сезон.

Halimione verrucifera L.

Полукустарничек, 15-45 см, с многочисленными стеблями и пепельно-серыми овальными листьями. Растет по всей территории Кулундинской степи по солонцам и солончакам. Галофит. По ритму развития относится к позднелетнему типу, вегетировать начинает в начале мая, цветет в августе.

1-е отчуждение побегов халимионе провели 28 июня 1987 г. У 20 растений, находившихся в стадии вегетации, имелось 122 побега высотой 4-10 см. Диаметр кроны растений варьировал от 6 до 10 см, в среднем - около 10 см. Воздушно-сухая масса одной взрослой особи - 0.8 г.

Отрастание отавы шло довольно медленно (1 см в месяц), поэтому 2-е отчуждение провели 23 сентября. Возобновилось 95% растений, у них отросло 38 вегетативных побегов, или 31.1% от первоначального числа. Средняя высота отросших побегов - 2.0-2.5 см. Отрастание шло в основном за счет почек, находящихся на одревесневшей многолетней части стеблей растений.

После перезимовки возобновило свой рост 80% опытных растений. На период учета, проведенного 20 мая 1988 г. зафиксировано 116 вегетативных побегов, 0.5-1.0 см высотой.

Отрастание большей частью шло за счет почек на деревянистых частях стеблей, но также за счет почек на корневищах. Так как высота отросших побегов невелика, то отчуждение надземной массы не проводилось.

3-е отчуждение провели 26 июня. Всего отросло 36 вегетативных побегов (29.5%), высотой около 2 см. Возобновление шло только за счет почек на многолетних частях стеблей халимионе.

В разгар вегетации (21 июля) провели 4-е отчуждение. Возобновилось 42 побега (34.4%). Средняя высота отросших побегов - 3 см. Генеративных побегов не образовалось, но отросшие побеги были дифференцированы по длине: удлиненные - 4-5 см (15% побегов) и укороченные - 2-3 см (85%). В срок 5-го отчуждения (25 августа) отмечено 27 побегов

(22.1%) у 70% сохранившихся растений.

22 сентября 1988 г. провели последнее 6-е отчуждение. К этому времени процесс отмирания ослабленных растений идет довольно интенсивно. Возобновилось только 40% опытных растений. Они сформировали 15 вегетативных побегов, 1-2 см высотой.

После зимы 1988-1989 гг. отмерло еще 5% растений, у оставшихся экземпляров сформировалось 7 вегетативных побегов (5.7%), 2.0 см высотой. Они были отчуждены 27 мая 1989 г.

Ко времени 8-го отчуждения (28 июня) сформировалось 100 вегетативных побегов (82.0%). Но, так как высота их была невелика (1.5 см) и побеги были очень мелкими, то вес отавы составил чуть более 1% от первоначального (Рис. 9).

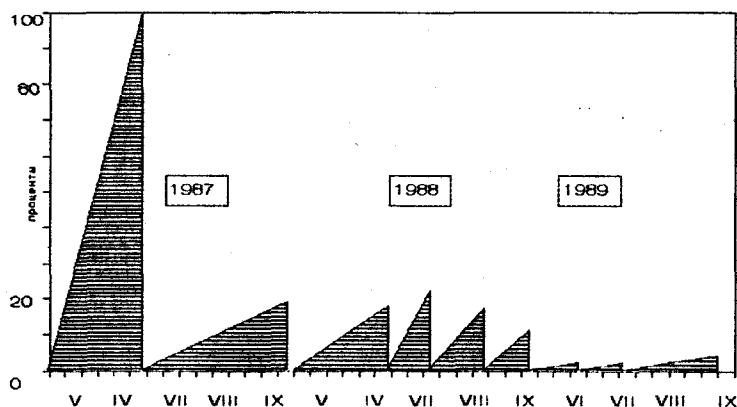


Рис. 9. Динамика нарастания отавы у халимионе бородавчатой.

23 июля было проведено 9-е отчуждение надземной массы халимионе. К этому времени сформировалось 78 вегетативных побегов около 1 см высотой. Растения выглядели очень ослабленными и подсыхали.

Таким образом, за три года наблюдений было проведено 10 отчуждений побегов халимионе бородавчатой. Отпад при этом составил 80%. Особенно интенсивно халимионе начала отмирать к концу 2-

го года наблюдений. Скорость отрастания побегов мала - 1-2 см в месяц. Следует также отметить тенденцию увеличения числа побегов после многократных отчуждений. Так, если в июне 1987 г. на 1 растение приходилось в среднем 6 побегов, то в сентябре 1989 г. - 10, но вес их резко уменьшился к концу 3-го года наблюдений.

Artemisia nitrosa Web. ex Stechm.

Полукустарничек 16-40 см с деревянистым корневищем, немногочисленными укороченными вегетативными и удлиненными генеративными побегами. Встречается во всех типах кулундинских пастбищ в различном обилии. По ритму сезонного развития относится к позднелетнему типу. Начинает вегетировать с первой декады мая, цветет в конце августа-начале сентября. Галофит.

Перед первым отчуждением, проведенным 28 июня 1987 г. растения были хорошо развиты и находились в стадии вегетации. У 20 опытных растений насчитывалось 168 побегов, высотой 8-10 см, из них 1 генеративный, 12 см. Средний вес одной взрослой генеративной особи - 0.45 г.

17 июля было проведено 2-е отчуждение. К этому времени отросло 34 вегетативных побега или 20.2% от первоначального числа. Средняя высота их 2.7 см, максимальная - 4.5 см. Формирование отавы шло в основном за счет отрастания новых побегов из пазушных почек при основании побегов, расположенных на одревесневшей, многолетней части стеблей полыни.

К сроку 3-го отчуждения, проведенного 22 августа, отросло 22 вегетативных побега, 2.5 см высотой. 4-е отчуждение провели 23 сентября. К этому времени возобновилось почти

100% срезанных в августе побегов - 20, что составляет 11.9% от первоначального количества. Средняя высота отросших побегов 3 см. Количество отчужденной зеленой массы довольно значительно по отношению к массе первого среза (Рис. 10).

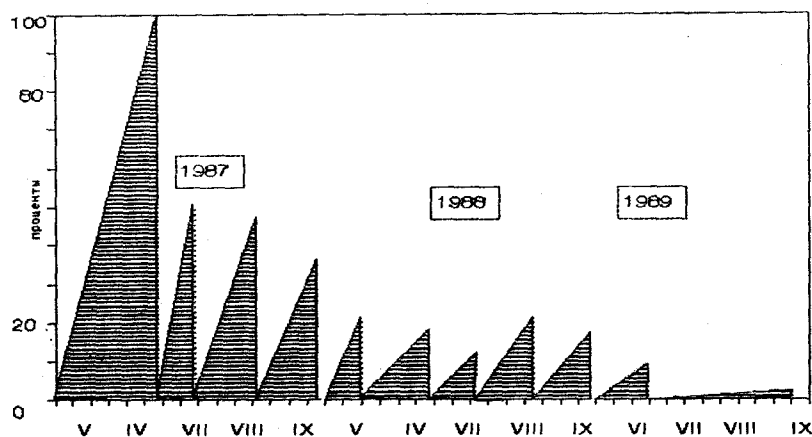


Рис. 10. Динамика отрастания отавы у полыни селитряной.

После перезимовки сохранились все 100% опытных растений. К 20 мая 1989 г. отросло 120 вегетативных побегов, 4-7 см. 26 июня наблюдения были продолжены. Отросшие побеги были отчуждены в 6-ой раз, всего их сформировалось 70 (41.7%), 2-2.5 см. Отава, как и в предыдущем случае, формировалась за счет роста

новых побегов из пазушных почек на многолетних частях растений.

7-е отчуждение отросших побегов полыни селитряной проведено 21 июля. У 20 опытных растений образовалось 28 вегетативных побегов (16.7%), 1.5-2 см высотой. К сроку 8-го отчуждения (25 августа) отросло почти 62% побегов, но все они были вегетативными, 2-4 см высотой.

22 сентября было проведено 9-е отчуждение зеленой массы полыни. У 90% сохранившихся особей сформировалось лишь 18 побегов (10.7%), 1.5-2 см. Таким образом, к концу 2-го года наблюдений наметилась тенденция отмирания растений, ослабленных многократным отчуждением. После перезимовки этот процесс усилился и к моменту учета, проведенного 27 мая 1989 г. отмерло еще 15% опытных растений. У оставшихся особей сформировалось 27 вегетативных побегов (16.1%), 2.5 см.

28 июня провели 10-е отчуждение отросших побегов полыни. К этому времени отросло 36 побегов (21.4), 2-6 см у 75% вегетирующих растений.

К сроку следующего учета (23 июля) сохранилось лишь 30% опытных растений. У них сформировалось 16 побегов (9.5%), но высота отрастания невелика - 1-3 см. В этот период резко усилился процесс отмирания опытных экземпляров полыни селитряной, а скорость отрастания сильно замедлилась: 30 сентября 1989 г. отросло только 5 вегетативных побегов у 15% особей высотой около 1 см.

Т. о. полынь селитряная за 3 года наблюдений была отчуждена 10 раз. Причем 8 отчуждений за 2 года перенесли все 100% опытных растений, затем процесс отмирания усилился, в среднем 12.5% особей отмирали ежемесячно. Следует отметить также тенденцию к уменьшению числа побегов и их высоты от отчуждения к отчуждению.

Исходя из вышесказанного, можно отнести полынь селитряную к числу среднеотавных видов, чем и объясняется ее довольно большое обилие в полынно-типчаковых и полынно-бескильницевых пастбищах.

Artemisia frigida Willd.

Полукустарничек 10-40 см с деревянистым корнем, многочисленными укороченными густооблиственными вегетативными побегами и удлиненными цветоносными побегами. Часто встречается в Центральной Кулунде в составе полынно-типчаковых пастбищ. По ритму развития

относится к позднелетним. Начинает вегетировать в конце апреля-начале мая, цветет во второй половине августа. Ксерофит.

К моменту 1-го отчуждения (28 июня 1987 г.) растения были хорошо развиты и находились в стадии вегетации. У 20 опытных растений насчитывалось 409 побегов, из них 401 укороченный вегетативный, 3-9 см и 8 генеративных, 10-17 см. Бутоны на цветоносных побегах были в зачаточном состоянии.

После отчуждения отава отрастала очень медленно: 0.8-1.0 см в месяц, поэтому следующее отчуждение было проведено только 23 сентября, когда отросшие побеги достигли 2-3 см высоты. Всего отрос 51 вегетативный побег или 12.5% от первоначального числа. Отрастание происходило за счет пазушных почек, расположенных при основании ранее срезанных побегов.

После перезимовки возобновило свой рост только 45% растений. У них сформировалось 10 вегетативных побегов высотой 0.5-1.0 см. Они были отчуждены 25 мая 1988 г.

В разгар вегетации (25 июня) провели 4-е отчуждение. Отросло 45 побегов (11%), 1-3 см.

Через месяц (21 июля) провели 5-е отчуждение зеленой массы полыни. К этому сроку у 25% сохранившихся растений отросло только 5 укороченных вегетативных побегов высотой 0.5 см. 25 августа отросло 14 вегетативных побегов у 15% сохранившихся растений. Способ отрастания остался прежним - отава формируется за счет новых побегов, отрастающих из пазушных почек, расположенных на одревесневших частях растений.

Итак, полынь холодная за 2 года наблюдений отчуждалась 6 раз. За этот срок количество побегов сократилось в 29 раз, причем отава состояла исключительно из укороченных вегетативных побегов. Высота отросших побегов мала - 1-2 см.

Уже к началу второго года наблюдений отмерло 55% опытных растений. Количество формирующейся фитомассы сократилось в 200 раз (Рис. 11).

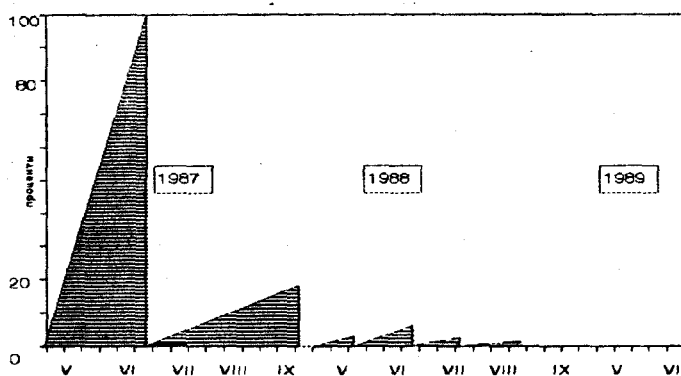


Рис. 11. Динамика нарастания отавы у полыни холодной.

К группе **ВЫСОКООТАВНЫХ** видов можно отнести 2 кормовых растения - ковыль волосовидный и кохлю стелющуюся, прутняк. Величина отавы, формирующейся после отчуждений, достигла 20-30% от величины 1-го среза.

Ковыль волосовидный за два года наблюдений перенес 9 отчуждений, причем гибель дерновин к концу опыта составила всего 15%.

Кохлю стелющаяся подвергалась срезанию в течение 3 лет, гибель опытных растений к концу второго года наблюдений была 30%, а к концу опыта 40%.

К группе **УМЕРЕННООТАВНЫХ** видов следует отнести 4 вида растений: ковыль перистый, овсяница ложноовечья (типчак), полынь селитряная, халимионе бородавчатая. За 3 года наблюдений первые 3 вида были отчуждены 11 раз, а халимионе бородавчатая 8 раз. Величина отавы у видов этой группы, за редким исключением, не превышала 10-15%.

Таким образом, полынь холодную следует отнести к группе малоотавных видов.

Опыт по изучению влияния многократного отчуждения на отрастание основных пастбищных растений Центральной Кулунды позволил отнести исследуемые виды к 3 группам, различающимся по количеству перенесенных отчуждений и числу отросших побегов, различному проценту гибели исследуемых экземпляров растений.

Гибели дерновин у овсяницы ложноовечьей к концу 3-го года не наблюдалось, а у ковыля перистого массовое отмирание особей отмечено к концу 3-го года наблюдений.

У полыни селитряной к концу 2-го года наблюдений отмечено 10% отмерших растений, а к концу 3-го года 95%. У халимионе бородавчатой гибель опытных растений ко 2-му году наблюдений составила 60%, а к концу опыта 80%.

К группе *НИЗКОСТАВНЫХ* видов следует отнести 5 видов исследуемых растений: житняк гребенчатый, бескильница тончайшая, солодка уральская, люцерна серповидная, полынь холодная. Величина формирующейся отавы не превышала 10%, за редким исключением.

Житняк гребенчатый за 3 года наблюдений был отчужден 12 раз, причем отмирание опытных экземпляров к началу 3-го года составило всего 10%, а к концу этого года растения отмерли полностью.

Бескильница тончайшая за 4 года наблюдений была отчуждена 11 раз, причем гибель дерновин к концу наблюдений составила 80%. Массовая гибель дерновин начинается с конца 3-го года опыта.

Солодка уральская и люцерна серповидная за 3 года наблюдений были отчуждены соответственно 8 и 9 раз. Гибель опытных растений с конца 2-го года составила 30-35%, а к концу опыта 90%.

Полынь холодная за 2 года перенесла 6 отчуждений, причем гибель дерновин к концу наблюдений - 85%.

ЛИТЕРАТУРА

- Ларин И. В. Кормовые растения сенокосов и пастбищ СССР. - М. - Л., 1950. - Т. 1. - С. 120-280.
- Мусатова К. М. Динамика массы, питательность и отавность растительности основных типов пастбищ лесостепной зоны Западно-Сибирского края // Бот. журн. - 1939. - Т. 24. - N 2. - С. 135-154.
- Полюшкин А. П., Горшкова А. А. Способность степных пастбищных растений к повторному отрастанию // Биоморфология и продуктивность степных растений Забайкалья. - Новосибирск: Наука, 1979. - С. 50-116.
- Танфильев В. Г. Влияние отчуждения надземной массы на состояние многолетних степных трав // Вестник кормодобывания. - 1940. - Вып. 4. - С. 17-29.

SUMMARY

Investigation of increasing of green mass in condition multiple removal was made with 11 species of plant. As a result, was marked some groups of plant because of its ability to increasing of green mass.