

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНСТВО НАУЧНЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ
ФГБНУ "СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ИНСТИТУТ ГОРНОГО И ПРЕДГОРНОГО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА"

ФОРМИРОВАНИЕ СЛОЖНО-ГИБРИДНЫХ
ПОПУЛЯЦИЙ НА ОСНОВЕ ИНТРОДУЦИРОВАННЫХ
КОРМОВЫХ РАСТЕНИЙ (КЛЕВЕР, ЛЮЦЕРНА,
ЭСПАРЦЕТ) ДЛЯ СОЗДАНИЯ СОРТОВ
СЕНОКОСНО-ПАСТБИЩНОГО ТИПА

Владикавказ, 2014

УДК 633.3

Формирование сложно-гибридных популяций на основе интродуцированных кормовых растений (клевер, люцерна, эспарцет) для создания сортов сенокосно-пастбищного типа/ Бекузарова С.А, Бораева З.Б., Гасиев В.И. – Владикавказ, 2014. – 23 с.

РЕЦЕНЗЕНТ: Газданов А.В. – канд. с.-х. наук, профессор кафедры агрохимии ФГОУ ВПО «Горский государственный аграрный университет»

В работе представлены результаты исследований по формированию сложно-гибридных популяций, дана оценка коллекционных образцов клевера, люцерны, эспарцета по комплексу хозяйственно-ценных признаков для создания сортов сенокосно-пастбищного типа.

Рекомендуется для специалистов сельского хозяйства.

© СКНИИГПСХ, 2014

Существующие методы селекции позволяют создавать интенсивные сорта с потенциальной высокой, но не стабильной по годам продуктивностью, с пониженной толерантностью к био- и абиотическим стрессовым факторам.

Решение вопроса по созданию высокопродуктивных сортов может быть осуществлено путем разработки принципов и методов снижения урожайных, адаптивных, сбалансированных сортовых популяций с разной генетической структурой. Такие популяции должны состоять из морфологически сходных, биологически совместимых, генетически различающихся и взаимодополняющих особей, представляющих собой сбалансированный гетерозисный организм.

Метод создания сложногибридных популяций или синтетических сортов получил наиболее широкое распространение. Компонентами их могут быть существующие сорта, полученные методами внутривидовой гибридизации или другими методами с включением дикорастущих видов.

В наших исследованиях в питомник сложногибридных популяций вовлечены 26 сортообразцов клевера, полученных из разных регионов России, дикорастущих форм горных фитоценозов, сформированных синтетических популяций. В период бутонизации-начала цветения, цветения учитывали высоту растений, облиственность и биомассу растений.

Из 26 образцов выделено 7, которые превысили стандарт – районированный сорт Дарьял (табл. 1).

Из приведенных данных таблицы 1 следует, что максимальное превышение по урожаю зеленой массы достиг сорт Алан, превысивший стандарт Дарьял на 17,6%.

По высоте максимума достигали местные сорта Владикавказский и Алан (110-120 см). Высокой облиственностью обладали синтетические популяции Syn 305-03 и Syn 300-99 (53-54%). После укоса эти образцы оставлены для свободного перепыления и получения семян сложно-гибридных популяций.

Учеты семенной продуктивности позволили выделить образцы Т-46 (селекции ВНИИ кормов) новой синтетической популяции Syn 274-94 и районированного сорта Дарьял.

Таблица 1 – Оценка перспективных образцов клевера лугового 1-го укоса (учет 2-го года жизни), пос. 2013 г.

Наименование образца	Высота растений, см	Облиственность, %	Зеленая масса	
			с 1-го м ² , кг	в % к стандарту
Дарьял – стандарт	81,0	48,7	3,4	–
Алан	125	52,4	4,0	117,6
Владикавказский	120	50,8	3,2	94,1
Нарт	98	51,6	3,6	105,9
Фарн	100	52,0	3,5	102,9
Суп 305-03	115	54,0	3,7	108,8
Суп 300-99	115	53,5	3,8	111,8
Т-100 (ВИК)	105	50,2	3,7	108,8

Подсчет количества цветков изучаемых сортообразцов показал, что этот показатель варьирует в пределах 75-90 штук (табл. 2).

Таблица 2 – Обсемененность соцветий клевера лугового (1-го и 2-го года жизни), 2013-2014 гг.

Наименование образца	Количество цветков, шт.		Образовалось семян, шт.		Обсемененность соцветий, %	
	1-й год жизни	2-й год жизни	1-й год жизни	2-й год жизни	1-й год жизни	2-й год жизни
Дарьял – стандарт	77,4	90,6	36,8	48,8	47,5	53,8
Алан	91,0	89,4	40,9	49,1	44,9	54,9
Владикавказский	68,5	81,1	25,6	35,4	31,4	43,6
Фарн	83,4	88,3	32,9	38,2	39,4	43,3
Нарт	83,2	71,3	28,8	35,7	34,6	50,0
Суп 274-94	74,8	81,1	31,9	26,6	42,6	32,7
Суп 295-97	75,2	75,4	31,4	17,7	41,7	23,4
Суп 300-99	80,3	94,0	30,7	58,8	38,2	62,5
Суп 305-03	81,1	75,4	29,9	17,7	36,9	21,2
Т-46	–	90,8	–	60,5	–	66,7
Т-70	–	75,2	–	31,0	–	41,2
Дикорастущий Фиагдон (1300 м н.у.м.)	–	84,4	–	54,4	–	64,4

Оставленные для переопыления цветущие растения имели разную обсемененность соцветий и составили в пределах 23-66% в первый. Приведенные данные таблицы 2 свидетельствуют, что в первый год жизни некоторые образцы (в зависимости от погодных условий) в первый год имели обсемененность ниже, чем во второй год жизни. Высокой семенной продуктивностью обладал образец, отобранный в естественном фитоценозе в с. Фиагдон, которая составляла более 60%.

Селекционные образцы испытывали на конкурентоспособность. Высевали перспективные номера в тройной смеси (тимофеевка луговая, черноголовник многобрачный, фестулолиум). Оценку осуществляли на следующий год в фазу бутонизации. У выживших в конкуренции особей учитывали число междоузлий. Если у образца клевера их было более семи, то он характеризуется как зимостойкий по установленным корреляционным связям. Одновременно учитывают количество стеблей, сформировавших бутоны как генеративные органы. Наличие их более пяти свидетельствует о достаточно высокой семенной продуктивности. В эту фазу у растений клевера с минимальным количеством междоузлий (менее семи) и генеративных стеблей (менее пяти) выбраковывают. Выделенные перспективные растения в фазу цветения скашивают для дальнейшей оценки по способности быстрого отрастания после укосов. За вегетацию последующие укосы после первого (второй, третий и четвертый) осуществляют в фазу сенокосно-пастбищной спелости, то есть при высоте 25-30 см.

Такой жесткий отбор по комплексу признаков: конкурентоспособность, зимостойкость, семенная продуктивность, быстрота отрастания после укосов позволит выделить наиболее перспективные сорта для формирования нового лугопастбищного направления.

В течение вегетации проводили 3-4 укоса при достижении высоты надземной массы 25-30 см (пастбищная спелость). Отмечали период отрастания после укосов. По каждому признаку у селекционного образца учитывали 10 измерений и выводили средний показатель. Результаты опытов сведены в таблицу 3.

Таблица 3 – Способы отбора образцов клевера на конкурентоспособность

Наименование образцов	Кол-во меж-доузлий, шт./раст.	Кол-во генер. стеблей, шт./раст.	Кол-во дней от укуса до отрастания		
			2 укос	3 укос	4 укос
<i>Культурные сорта</i>					
Дарьял – стандарт	6-7	4-5	2-3	2-3	3-4
Наследник	6-7	4-5	3-4	3-4	4-5
Минский мутант	7-8	5-6	2-3	2-3	2-3
Орлик	8-9	6-7	2-3	3-4	3-4
Память Лисицына	8-9	5-6	3-4	4-5	5-6
Яскрава	7-8	5-6	1-2	2-3	2-3
Фарн	7-8	6-7	1-2	2-3	2-3
Алан	6-7	3-4	2-3	2-3	3-4
Нарт	5-6	3-4	1-2	2-3	3-4
<i>Дикорастущие образцы горных фитоценозов</i>					
Даргавс – 1560 м (н.у.м.)	8-9	5-6	1-2	2-3	2-3
Горная Саниба – 1350 м н.у.м.	7-8	6-7	2-3	2-3	2-3
Вакац – 1200 м н.у.м.	8-9	6-7	2-3	3-4	3-4
<i>Сложногибридные популяции</i>					
Syn 305-03	8-9	5-6	2-3	3-4	2-3
Syn 295-97	6-7	4-5	3-4	2-3	3-4
Syn 274-94	6-7	4-5	1-2	1-2	2-3
Syn 300-99	8-9	5-6	2-3	2-3	3-4
Syn 295-97	6-7	5-6	1-2	1-2	3-4
Тос-31	8-9	5-6	2-3	2-3	2-3
ФМ-146	7-8	6-7	2-3	2-3	3-4
Syn 316-08	8-9	6-7	3-4	3-4	2-3
Syn 320-08	8-9	5-6	2-3	3-4	2-3
Syn 321-08	8-9	6-7	1-2	1-2	2-3
Syn 322-08	8-9	6-7	2-3	2-3	1-2

Образцы для формирования лугопастбищных сортов – культурные сорта: Минский мутант, Орлик, Память Лисицына, Яскрава, Фарн; дикорастущие образцы из горных районов: Дар-

гавс, Горная Саниба, Вакац; сложногибридные популяции: Syn 305-03, Syn 300-99, Тос-31, ФМ-146, Syn 321-08, Syn 322-08.

Отобранные образцы могут быть изучены в последующие годы для формирования лугопастбищных сортов, обладающих комплексом ценных признаков.

Рациональным методом оценки дикорастущих образцов в фитоценозе является естественный отбор. Основным критерием его является продуктивная кустистость, максимальное количество листьев и междоузлий, устойчивость к болезням и число цветущих головок.

Данные свидетельствуют о том, что дикорастущие формы в зависимости от места произрастания в естественных популяциях имеют высокие показатели облиственности, устойчивости к болезням и достаточное количество стеблей и цветущих головок.

Отбор селекционных образцов в разных местах произрастания в течение вегетационного периода позволяет не только ускорить селекционный процесс, но и повысить общую приспособленность будущих сортов в условиях гор. Отбирая лучшие формы в экстремальных условиях, селекционер имеет возможность выделить наиболее перспективные образцы для формирования сортов сенокосно-пастбищного типа, обладающих признаками долголетия, зимостойкости, высокой отавности, семенной продуктивности и др.

Отобранные образцы по максимальному количеству головок на одном растении более 200 шт., позволили сформировать новые синтетические популяции, обладающие комплексом хозяйственно-биологических признаков.

Первоначальное их изучение в естественных фитоценозах позволяет выявить степень варьирования морфологических, биологических и биохимических признаков. Это является основой для отбора в суровых почвенно-климатических горных условиях вертикальной зональности наиболее устойчивых образцов и форм растений, отличающихся высокой семенной и сырьевой продуктивностью, повышенным содержанием биологически активных веществ и другими полезными качествами. Отбор ценных форм для создания генноисточников с целью их реинтродукции оценивали по высоте растений, продуктивной

кустистости, количеству листьев и генеративных соцветий на стебле, определяли процент завязавшихся семян с учетом вертикальной зональности.

Анализ семенной продуктивности новых популяций показал, что количество головок с обсемененностью более 75 шт. семян составило в пределах 38-45%.

Средняя обсемененность головок у лучших растений варьировала в пределах 56-80%.

Оценивая исходные образцы в естественных фитоценозах, можно осуществить отбор по комплексу хозяйственно-биологических признаков с высокой адаптацией к экстремальным условиям, сформировать экологически пластичные сорта для восстановления деградированных пастбищ естественных фитоценозов.

В отличие от известных методов в своих исследованиях по созданию лугопастбищных сортов мы отбирали образцы для свободного переопыления по принципам: географической отдаленности, естественного периодического и искусственного отбора. Подбирая популяцию для переопыления, включали 20% дикорастущих образцов. Обязательным компонентом дикорастущих популяций является аборигенный образец, отобранный в естественном фитоценозе той же местности по комплексу признаков, необходимых для лугопастбищного сорта.

Инвентаризация кормовых бобовых трав, проведенная на различных горных высотах, позволила выявить их ценные селекционные признаки для формирования будущих сортов сенокосно-пастбищного типа.

Отбирая ценные для селекции формы, было определено, что у бобовых трав, как наиболее высокобелковых, высота растений в зависимости от интенсивного антропогенного воздействия и места произрастания варьировала в пределах от 10 до 100 см.

В связи с истощением растительных ресурсов в естественном фитоценозе, необходимо дать оценку возможностей наиболее ценных видов растений бобовых трав. Отобранные в различных местах обитания клевера: луговой, сходный, ползучий, гибридный, альпийский по ряду хозяйственно-биологических признаков. Выделены наиболее перспективные

формы с высокими показателями урожайности кормовой массы, зимостойкости, семенной продуктивности, качеством корма, быстротой отрастания после укоса, устойчивости к болезням и долголетие, значительно превышающие исходные образцы, отобранные в естественных условиях горных районов.

В результате проведенных многолетних исследований установлены видовые и сортовые различия растений клевера при разных условиях произрастания, проведена экологическая оценка дикорастущих популяций шести видов клевера в различных вертикальных поясах естественных фитоценозов.

Из всего разнообразия видов клевера естественных фитоценозов Северного Кавказа наиболее распространенными являются луговой, ползучий, сходный и гибридный. Дикорастущие популяции представляют собой ценнейший исходный материал. Они обладают специфическими хозяйственно-ценными признаками и свойствами, необходимыми для лугопастбищных сортов: зимостойкость, засухоустойчивость, продуктивное долголетие, болезнестойчивость, высокие отавность и семенная продуктивность.

Вопросы рационального природопользования в сельском хозяйстве изучает сельскохозяйственная экология, или агроэкология (от греч. слова агрос – поле). Ее рекомендации позволяют сочетать получение высокого урожая на полях с сохранением плодородия почв и продуктивности сенокосов и пастбищ. В правильно организованном хозяйстве производят экологически чистые продукты и не загрязняют атмосферу и воздух. В итоге – агроэкология помогает сохранять не только природу, но и здоровье человека.

В условиях ограниченности экономических ресурсов актуальное значение приобретает поиск доступных путей восстановления и повышения продуктивности лугов и пастбищ на основе низкозатратных, энергосберегающих экологически безопасных систем возделывания, возможность использования которых определяется уровнем материально-технической оснащенности хозяйств, наличием природных ресурсов, сохранением генофонда биоразнообразия и созданием на его основе новых адаптивных сортов с одновременной разработкой их технологии возделывания.

В посевах текущего года соцветия были отмечены у отдельных растений, обсеменность которых не превышала 15-20%, что объясняется неустойчивыми погодными условиями и, как следствие, отсутствием насекомых опылителей.

Одним из наиболее эффективных методов селекции люцерны отечественные ученые (Н.П. Андреев, И.С. Шатилов, А.М. Константинова и др.) считают внутри- и межвидовую гибридизацию, при которой подбираются генетически и эколого-географически различающиеся формы.

Для придания сложно-гибридной популяции более широкой генетической основы в питомник отбора были высеяны сорта сенокосного и пастбищного типов, синегибридной и желтогибридной люцерны, сорт местного происхождения Осетинская и сорт Тяньшанская.

Питомник был заложен 01.05.2014 г., всходы на дневной поверхности отмечены на 6-9-й день. Провокационный фон (сильная засоренность и экстремальные погодные условия) задерживали и без того естественно-медленный рост молодых растений люцерны на начальных этапах в первый год жизни.

Возможность проведения первого (негативного) отбора представилась только у 34-37-дневных растений, которые в количестве 15 шт. были извлечены из почвы и проанализированы. Анализу подвергали (15) случайно отобранные по фено- и генотипическим признакам растения.

Имея данные измерений величины надземной части растения, данные подсчетов числа листьев, междоузлий, побегов, оценки поврежденности и поражаемости вредителями и болезнями сельскохозяйственных растений, мы как на экране увидели растения, подлежащие браковке. Из 15 растений восемь имели более низкие показатели среднестатистического, поэтому такие растения выкашивались на высоте 10-12 см и удалялись. При браковке учитывали, помимо величины надземной части растения, и остальные фенотипические признаки, приведенные в таблице 4.

При первом отборе-анализировании 34-37-дневных растений последние были еще настолько малы, что не все их фенотипические признаки можно было учесть, поэтому растения, имеющие более низкие показатели величины надземной части

Таблица 4 – Темпы роста, развития и продуктивность люцерны в первый год жизни (2014 г.)

Возраст анализируемых растений (дни)	Величина, см		Вес, г		Кол-во на 1 раст.		Диаметр корневой шейки, мм	Фаза развития
	корня	стебля	корня	стебля	листьев	побегов		
34-37 (12.06)	8,2	14,0	–	–	5,8	3,6	–	
48-51 (26.06)	10,8	19,0	–	–	7,0	4,7	–	
57-58 (2-3.07)	14,3	33,9	0,47	3,2	9,3	6,1	2,8	
79-82 (27.07)	23,1	45,7	0,92	5,2	–	7,0	3,2	бутониз. 50% – начало цветения

14 см, листьев менее 5,8 и побегов – менее 3,6, составившие в сумме 53,3%, были выбракованы.

Второй отбор провели через 2 недели после первого, у 48-51-дневных растений, которые при своем медленном росте достигли лишь: надземная часть 19, корень – 10,8 см. Причиной медленного роста и развития, помимо своей видовой особенности являлся и провокационный фон с корнеотпрысковыми сорняками, которые, естественно, подавили рост люцерны.

Из 18 анализируемых, восемь растений по высоте надземной части и десять по показателям величины корня имели более низкие данные статистической средней, поэтому подлежали браковке. Разумеется, отбор и браковку проводили не только по признакам показателей величины (высоты) надземной части и корня, но и учитывали другие признаки: число листьев, междоузлий, побегов, толщина и ветвистость побегов, интенсивность окраса, поврежденность вредителями и пораженность болезнями. При удалении растений обращали внимание на интенсивность освещения в посеве между растениями. Как отмечали отечественные кормотравоведы и подтвердили наши исследования, во второй половине вегетационного периода темпы роста и развития у многолетних кормовых трав несколько «ускоряются». Это явление («ускорение») происходит, по нашей версии, по

причине начала фиксации азота воздуха корнями, что и ускоряет рост и развитие растений.

При втором отборе при анализировании 18 растений браковке с удалением подлежат 9 по высоте стебля (50%) и 7 – по количеству листьев (38,9%). Итого выбраковывается из анализируемых 50%.

Третий отбор провели у 57-58-дневных (восьминедельных) растений, которые уже достигли 34-сантиметровой высоты, развернули 9 листочков и стало возможным определение веса корня и надземной части, диаметра корневой шейки, который коррелирует с весом растения (надземной частью).

При этом отборе из 15 выбраковано 7 по показателям высоты растения и 6 – по количеству развернувшихся листьев на растении, составивших соответственно 46,7 и 40,0%.

При четвертом отборе анализировали 79-82-дневные растения, часть которых еще бутонизировала, часть начинала цвести. Высота растений составляла в этот период 46 см, растения имели уже до 7 побегов.

Анализировали по комплексу всех фенотипических признаков, в том числе и по устойчивости к полеганию, засухоустойчивости, толщине стеблей, интенсивности окраса растений, болезнеустойчивости, повреждаемости. Обращали внимание и на интенсивность окраса цветков, которые большей яркостью должны привлекать пчел-опылителей, от которых зависит семенная продуктивность.

Как и клевер, люцерна отличается высокой кормовой ценностью, показанной в таблице 5.

Наиболее ценной в кормовом отношении зеленую массу люцерны считают в фазу бутонизации, а укос рекомендуют проводить в начале цветения – пик наиболее высокой вегетативной продуктивности растения.

Из таблицы 5 видно, какими высокими достоинствами обладает люцерновый корм. Несколько уступает клеверу по содержанию протеина. А содержание жиров, как и у клевера, высокое – 3,22-4,15%. Они имеют высокую калорийность, поэтому являются источником энергии в организме животных. Жиры ценны еще и тем, что вместе с ними поступают жирорастворимые витамины А, Д, Е, К и в рационе животных жиры должны

Таблица 5 – Кормовая ценность люцерны и клевера первого года жизни в условиях РСО-Алания

Культура и сорт	Содержание биохимических элементов в зеленой массе, % на абс. сухое вещество								
	протеин	азот	зола	кальций	калий	фосфор	жир	клетчатка	сахар
Люцерна синегибридная, сорт Надежда	22,85	3,66	11,95	2,72	1,03	0,52	4,15-3,22	22,27	0,82
Клевер, сорт Дарьял	24,18	3,87	10,36	2,39	1,56	0,52	4,44-3,10	16,28	2,52

быть в пределах 3-5% сухого вещества. Витамины обладают высокой биологической активностью и нужны организму в малых количествах. Но при их отсутствии в кормах, животные заболевают авитаминозом, а при недостатке в рационах хотя бы одного происходят функциональные изменения в обмене веществ и снижение продуктивности.

Высокие достоинства корма люцерны несколько снижает содержание клетчатки (22,27%), которая у клевера имеет более низкий показатель (по Л.Д. Алейниковой и Ю.С. Козлову, 1988). Содержание клетчатки в корме можно снижать регулированием сроков проведения укусов и (или) созданием сортов с низким содержанием клетчатки.

Предварительно отобранные в селекционном питомнике растения нового сорта Осетинская и растения из их биомеханической смеси также были включены в питомник отбора, где являлись отдельным объектом изучения – как перспективные растения. Путем негативного отбора выкашивали слабые и недоразвитые растения. В период бутонизации-цветения осуществляли учет хозяйственно-ценных признаков, срезая растения и удаляя их. Общее количество растений, отобранных для дальнейшего изучения составило в общем в питомнике 250-260, в том числе отобранных перспективных из сорта Осетинская с их биомеха-

нической смесью – оставили 60 растений, которые анализировали и изучали.

Одним из показателей люцерны, коррелирующих с высокой зимостойкостью, является показатель количества междоузлий. От количества междоузлий зависела и выживаемость растений в период засухи (третья декада июля). Таких образцов выделено 36 из 250-260. Коэффициент корреляции составил 0,68-0,72.

Учет вегетативной массы растений показал, что в год посева из выделенных образцов 28 шт. зацвели с урожаем зеленой массы каждого растения в пределах 60-96 г.

Отобранные растения были устойчивы к болезням аскохитозу и переноспорозу (табл. 6).

Таблица 6 – Наиболее устойчивые образцы люцерны в 1 год жизни, 2014 г.

Наименование образца	Аскохитоз		Переноспороз	
	% поражения	% развития	% поражения	% развития
ЗБ-18	–	–	3,0	0,6
ЗБ-23	4,0	1,0	–	–
ЗБ-27	1,3	0,5	–	–
ЗБ-31	15,0	1,9	–	–
ЗБ-35	5,0	0,6	4,0	0,3
ЗБ-38	15,0	1,9	8,0	1,0
ЗБ-42	12,0	1,5	5,0	0,6
ЗБ-49	22,0	0,8	6,0	0,7

Отмеченные растения с заболеваемостью имели низкое количество листьев и боковых побегов. Такие недоразвитые растения удалялись. Отмечена прямая зависимость образования семян люцерны от погодных условий. В первый год жизни растений люцерны развивались неравномерно, достигая высоты (до цветения) максимально до 58 см и минимально до 26 см. Характеристика растений в питомнике приведена в таблице 7.

В таблице 7 за основу приняты градации признаков, разработанные П.А. Лубенцом (1979) при описании коллекции ВИР:

**Таблица 7 – Характеристика популяции люцерны
сорта Осетинская**

Показатель	Растения					
	лучшие		средние		худшие	
	коли- чество	% в популяции	коли- чество	% в популяции	коли- чество	% в популяции
Высота растений	36	15,3	56	23,8	143	60,8
Кустистость	23	9,8	148	62,9	64	27,2
Зеленая масса	32	13,6	68	28,9	135	57,4

1. *Высота растений.* Лучшие наиболее высокорослые растения имели высоту 58-60 см, средние – 40-50 см, худшие – ниже 40 см.

2. *Кустистость.* Лучшие растения в первый год образовали более 20 побегов, средние – 12-18 и худшие – менее 12 шт.

3. *Зеленая масса:* высокая – более 90,0 г с одного растения, средняя – 50-80 г, худшие – менее 40 г.

В селекционной работе важно знать, как связаны между собой урожай зеленой массы и другие хозяйственно-биологические признаки (табл. 8).

Таблица 8 – Коэффициенты корреляции между отдельными признаками в 1-й год жизни

Номер образца	Коэффициенты корреляции между		
	началом цветения и урожаем зеленой массы	длиной побега и урожаем зеленой массы	числом междоузлий и выживаемостью
ЗБ-18	-0,211	0,233	0,286
ЗБ-23	-0,328	0,784	0,394
ЗБ-35	-0,230	0,376	0,465
ЗБ-38	-0,242	0,669	0,529
ЗБ-42	-0,310	0,486	0,572
ЗБ-49	-0,302	0,562	0,489
Среднее	-0,270	0,518	0,455

Как видно из таблицы 8, наиболее надежные положительные корреляции существуют между длиной побега и урожаем зеленой массы. Это дает возможность использовать признаки "длина побега" для отбора растений с высоким урожаем кормовой массы.

Существующие отрицательные корреляции между началом цветения и урожаем зеленой массы снижают эффективность отбора по хозяйственно-ценным признакам.

Выделены образцы по скороспелости, которые зацвели на 7-10 дней раньше в количестве 12 растений.

Последующий отбор в питомнике провели органолептическим методом в период цветения 30-50% растений. Все оставшиеся растения питомника можно было отнести к 3 группам, основу которых составляли скороспелость (семян) и продуктивность вегетативная и семенная.

Первую группу образовали растения скороспелые с высокой вегетативной и семенной продуктивностью; вторую – среднеспелые с высокой вегетативной и семенной продуктивностью; третью – позднеспелые вегетативно-продуктивные. Ниже приводим краткую характеристику растений указанных групп.

Растения первой группы на дату:

31.07.	{	<i>куст</i> – прямостоячий, плотность от средней до сильной
		<i>кустистость</i> – хорошая
		<i>облиственность</i> – равномерная
		<i>листья</i> – средней величины, с зубчиками
		<i>форма</i> – эллиптическая, вытянутые листья
		<i>цветки</i> – синие
		<i>бобики</i> – спиральные с 2-5 оборотами
		<i>вес полусухой массы растения</i> – от 90 до 147 г, средняя 127 г
03.09.	{	<i>высота</i> – 95-105 см, средняя 98,6 см
		<i>количество бобиков на 1 раст.</i> – от 600 до 1400, среднее 750 шт.
		<i>пораженность</i> бактериозом и аскохитозом – средняя, бурой мелкой пятнистостью – от слабой до средней степени

Растения второй группы на дату:

- 08.08. { *куст* – полупрямостоячий
кустистость – от средней до высокой
облиственность – равномерная
листья – средней величины, с зазубринками
форма – эллиптическая
соцветие – кисть длиной 2-4 см
окрас цветков – синий
- 03.09. { *бобы* – спиральные с 2-5 оборотами
вес полусухой массы растения – от 91 до 292 г, средний 144,6 г
высота – от 80 до 118 см, средняя 97 см
количество бобиков на 1 раст. – от 687 до 1120, среднее 560 шт.
пораженность болезнями – от слабой до средней степени, *поврежденность вредителями* – от слабой до средней степени

Растения третьей группы на дату:

- 08.08. { *куст* – прямостоячий
кустистость – хорошая
облиственность – равномерная
листья – от мелких до средних с зазубринками
форма – вытянутого эллипса
соцветие – кисть длиной 3-4 см
цветки – синие с ярким окрасом
- 03.09. { *бобы* – спиральные с 2-4 оборотами
вес полусухой массы растения – от 60 до 144 г, средний 80,9 г
высота – от 70 до 97 см, средняя 80 см
количество бобиков на 1 раст. – от 56 до 110, среднее 79 шт.

По итогам первого года по селекции люцерны можно заключить, что в питомнике отбора прошли селекционную оценку около 250 образцов (растений) люцерны синегибридной. На ос-

нове этих образцов получена сложногобридная популяция (поликросс-сорт), которая будет изучена и использована для создания новых лугопастбищных сортов. Ряд особей (в количестве 12 растений), полученных из нового сорта (популяции) Осетинская, отличаются ценными хозяйственно-биологическими признаками. В следующем году они будут оценены на конкурентоспособность в смеси с фестулолиумом.

В питомнике СГП (сложно-гибридных популяций) из 365 растений эспарцета по хозяйственно-ценным признакам отобрано 50 растений, из которых по фенотипическим признакам было сформировано 5 групп. Данные группы в процессе исследований сравнивались со стандартным районированным сортом Северо-Кавказский двуукосный.

Вегетационный период 2014 года характеризовался как оптимально теплый, но с избыточным увлажнением, что в свою очередь, повлияло на всходы эспарцета. Полевая всхожесть стандартного сорта Северо-Кавказский двуукосный составила 67%, превысив всхожесть изучаемых образцов на 8,6%. Аналогичная закономерность проявилась и в сохранности растений к уборке.

Фазы развития растений – периоды онтогенеза, в которые происходят наиболее важные физиологические и морфологические изменения.

В своем развитии эспарцет проходит следующие фазы: всходы, стебление, бутонизация, цветение, плодообразование и созревание. Исследуемые сортообразцы незначительно отличались по продолжительности вегетационного периода, которая составила 95-97 дней (табл. 9).

Длительность периода бутонизация-цветение у большинства образцов составляла 12-14 дней, цветения-плодообразования – 25-27 дней. Увеличение периода цветения эспарцета имеет важное значение в достижении показателей оптимальной кратности переноса пыльцы насекомыми и увеличении вероятности оплодотворения цветка. Большей продолжительностью этого периода характеризовались сортообразцы СК 1-10 и СК 11-20.

Таблица 9 – Продолжительность фаз развития эспарцета

Образцы	Продолжительность межфазных периодов, дней			Длина вегетационного периода, дней
	бутонизация-цветение	цветение-плодообразование	плодообразование-созревание	
Северо-Кавказский двуукосный (стандарт)	13	25	21	95
СК 1-10	14	27	22	97
СК 11-20	13	27	21	95
СК 21-30	12	25	20	96
СК 31-40	12	26	20	95
СК 41-50	13	25	21	95

При изучении биологии цветения эспарцета выявлено, что наибольшее количество цветков образуют образцы СК 11-20 и СК 41-50, превосходя стандартный сорт на 3 и 2 шт./соцветие, соответственно. Однако сортообразцы СК 41-50 значительно уступают стандарту по числу завязей на одном соцветии (табл. 10).

Таблица 10 – Показатели цветения и завязываемости плодов эспарцета

Образцы	Число цветков, шт./соцветие	Число раскрытых цветков, шт./соцветие	Число завязей, шт./соцветие	Завязавшиеся плоды, %
Северо-Кавказский двуукосный (стандарт)	40	37	12	32,4
СК 1-10	41	39	11	28,2
СК 11-20	43	40	14	35,0
СК 21-30	40	38	12	31,6
СК 31-40	40	39	13	33,3
СК 41-50	42	39	11	28,2

Установлено, что в соцветиях изучаемых сортообразцов эспарцета образуется до 43 шт. цветков. При этом завязываемость плодов составила 28,2-35,0%.

Нашими исследованиями выявлено, что изучаемые сортообразцы эспарцета существенно различались по длине и массе корней. Самой мощной корневой системой характеризовались образцы СК 11-20 и СК 1-10, превосходя стандарт как по массе и длине корня, так и по количеству боковых корней (табл. 11).

Клубеньковые бактерии, развиваясь на корнях эспарцета, накапливают азот воздуха, создавая тем самым лучшие условия для роста и развития растений. Для симбиотической азотфиксации больший интерес представляют активные клубеньки, которые имеют розовую окраску благодаря содержанию в них леггемоглобина.

Таблица 11 – Развитие корневой системы эспарцета

Образец	Масса одного корня, г	Длина главного корня, см	Толщина главного корня у корневой шейки, см	Число боковых корней на главном корне, шт.	Число активных клубеньков, шт./раст.
Северо-Кавказский двуукосный (стандарт)	18,4	43,3	7,1	9,0	15,1
СК 1-10	20,1	58,2	10,5	11,0	18,4
СК 11-20	22,7	60,1	12,6	12,0	23,7
СК 21-30	17,7	47,4	6,3	8,0	21,0
СК 31-40	19,2	50,7	9,7	7,0	20,7
СК 41-50	19,8	55,9	9,0	7,0	17,2

Пигмент леггемоглобин – это аналог крови по структуре и функциям. Он обеспечивает перенос кислорода воздуха от периферии клубенька к его энергетическим центрам – митохондриям, где осуществляется окисление углеводов и высвобождение энергии для фиксации азота воздуха.

Как видно из таблицы 11, наибольшее количество активных клубеньков развивалось на образцах с более развитой кор-

невой системой – СК 11-20. Число активных клубеньков, образующихся на корнях растений эспарцета этой группы сортообразцов превосходило стандартный сорт на 56,9%.

Важным технологическим и морфологическим признаком сорта растений является высота растений. Для сенокосного травостоя увеличение его высоты повышает коэффициент отчуждения его наземной массы при отсутствии полегания (табл. 12).

Таблица 12 – Основные показатели продуктивности эспарцета

Образец	Высота, см	Облиственность, %	Количество бобов, шт./побеги	Количество семян в бобе, шт.	Масса 1000 семян, г	Урожай семян, т/га
Северо-Кавказский двуукосный (стандарт)	92,4	41,5	13,7	4,8	17,3	0,77
СК 1-10	93,1	43,0	13,9	4,5	17,5	0,78
СК 11-20	97,7	45,2	14,5	5,0	18,7	0,84
СК 21-30	94,5	43,7	14,0	4,7	18,3	0,80
СК 31-40	95,0	42,6	13,5	4,5	18,0	0,77
СК 41-50	93,8	43,3	14,1	5,2	17,9	0,79
НСР _{0,5}						0,02

В тоже время очень большая высота стеблей является одной из причин полегания травостоя, которое ведет к ухудшению качества корма, снижению урожайности, затруднению уборки.

В наших опытах наиболее высокорослыми были образцы СК 11-20 – 97,7 см, достоверно превышающие стандарт по высоте на 5,3 см.

Для формирования высоких урожаев кормовых культур важное значение имеет как высота растений, так и их облиственность.

До 95% массы всего сухого вещества, накопленного кормовыми культурами в период вегетации создается в процессе фотосинтеза. В связи с этим, изучение облиственности растений эспарцета, селекция сортов с оптимальными размерами листо-

вой поверхности и показателями фотосинтетического потенциала имеют существенное теоретическое и практическое значение.

Таким образом, усилия селекционеров должны быть направлены на повышение площади ассимиляционной поверхности, полной сохранности листового аппарата и увеличение продолжительности его жизнедеятельности.

Из изученных сортообразцов наибольшей облиственностью характеризовались СК 11-20 и СК 21-30. Растения двух выделенных групп сортообразцов превысили стандарт по облиственности на 2,2 и 3,7%, соответственно.

При оценке продуктивности, которая определялась расчетным методом исходя из массы семян с одного растения и густоты стояния растений, и анализе ее структуры установлено, что максимальный уровень урожайности семян сформировали образцы СК 11-20. Урожайность этой группы сортообразцов превысила стандартный сорт Северо-Кавказский двуукосный на 0,07 т/га (табл. 12).

Высокие показатели этого признака складывались из следующих элементов структуры: число бобов на побеге (14,5 шт.) и семян в бобе (5,0 шт.). У стандарта соответственно – 13,7 и 4,8 шт. Достоверно превысили стандарт также и образцы СК 21-30. У лучших образцов эспарцета урожайность составила от 0,80 до 0,84 т/га.

Число бобов на побеге и семян в бобе характеризуются высокой степенью изменчивости. Одним из наиболее стабильных количественных признаков является крупность семян эспарцета. По массе 1000 семян выделены образцы СК 11-20 и СК 21-30, у которых данный показатель превысил 18 г.

Таким образом, получены сложно-гибридные популяции, дана оценка коллекционных образцов клевера, люцерны, эспарцета по комплексу хозяйственно-ценных признаков для создания сортов сенокосно-пастбищного типа.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бекузарова С.А. Селекция клевера лугового. – Владикавказ, 2006. – 175 с.
2. Жученко А.А. Адаптивный потенциал культурных растений// Экологические основы растениеводства, – Кишинев, 1988. – С. 321-341.
3. Методические указания по селекции и первичному семеноводству многолетних трав. – М., 1993. – 186 с.
4. Патент №2201076. РФ. Способ определения адаптивности селекционных образцов клевера лугового/ Бекузарова С.А. Дзугаева Л.А.
5. Тюльдюков В.А. Теория и практика луговодства. – М.: Росагропромиздат, 1988. – 286 с.
6. Шамсутдинов З.И., Козлов Н.И. Значение генетической коллекции в интенсификации селекции кормовых культур// Селекция и семеноводство. – 1996. – № 3-4. – С. 912.
7. Foster С.А. A study of the theoretical expectation of F_1 // Agr. Sci. 76. – N 2. – P. 293-300.
8. Taylor N. Polycrossprogeny tenting of clover (*trifolium pratense*)// Crop. Sci. 8. – N 4. – P. 451-454.