

ЭКОЛОГИЯ

УДК 581.522.4.:633.32(571.56-194.2)

Н.С. Данилова,
П.А. Павлова

СЕЗОННОЕ РАЗВИТИЕ ВИДОВ РОДА *TRIFOLIUM* S.L. ПРИ ИНТРОДУКЦИИ В ЦЕНТРАЛЬНОЙ ЯКУТИИ

Ключевые слова: *Trifolium*, кормовое растение, ботанический сад, интродукция, фенологическое развитие, интродукционная устойчивость.

Введение

Якутия относится к зоне рискованного земледелия. Среднегодовая температура воздуха в зависимости от зоны находится в пределах $-5,6...-13,4^{\circ}\text{C}$, сумма температур воздуха выше 10°C колеблется от 1200 до 1565°C , годовая сумма осадков – 180-400 мм, сумма осадков за период с температурой выше 10°C находится на уровне 100-185 мм, продолжительность безморозного периода 45-100 дней, периода с температурой выше 10°C – 80-100 дней [1]. В таких суровых условиях востребованы сорта кормовых трав с комплексной устойчивостью, исходным материалом для их селекции могут служить местные популяции наиболее перспективных для интродукции видов.

Виды клевера преобладают на сенокосах и пастбищах Якутии, составляя основную массу заготавливаемых в республике грубых кормов, охотно поедаемых всеми видами скота. Особенностью химического состава клеверов является содержание сырого протеина и белка при сравнительно небольшом проценте клетчатки, достаточное количество экстрактивных веществ и зольных элементов, также различных витаминов [2]. Виды рода *Trifolium* применяются в народной медицине, известны как хорошие медоносы [3], могут использоваться в зеленом строительстве в качестве газонных, красивоцветущих растений [4].

Целью является изучение особенностей сезонного развития трех видов клевера, в связи с этим необходимо было решить следующие задачи:

- изучить сезонное развитие побегов (феноритмотип) видов клевера;

- провести сравнительный анализ прохождения растениями основных фаз фенологического развития;

- определить возможности семенного и вегетативного самовозобновления видов;

- оценить интродукционные возможности видов.

Объекты, район и методы исследований

Объектами интродукционного изучения являются 3 вида: *Trifolium pratense* L. – клевер луговой, *T. repens* L. – клевер ползучий и *Lupinaster pentaphyllus* Moench – Syn.: *T. lupinaster* L. – люпинник пятилистный (клевер люпиновый) [5]. Хотя в Конспекте флоры Сибири род *Lupinaster* представляет собой самостоятельный род, мы условно относим *L. pentaphyllus* к клеверам [6].

Согласно Т.Н. Смекаловой, И.Г. Чухиной [7] по степени родства с культурными кормовыми растениями *T. pratense* и *T. repens* L. относятся к 1-му рангу, непосредственно представленные в культуре и имеющие селекционные сорта, *Lupinaster pentaphyllus* – к 4-му рангу как полезный вид рода.

T. pratense. Евросибирский вид. В Якутии встречается в южных и центральных районах. По долине р. Лена доходит до г. Якутска. Возможно, заносное. Растет на пойменных лугах, в зарослях кустарников, на приречных галечниках, по обочинам дорог, на заброшенных пашнях, около жилья [8].

Интродукционная популяция в Якутском ботаническом саду сложена из 2 образцов, собранных: в долине верхней Лены, в окр. дер. Кочегарово (в 70 км ниже по течению от г. Олекминска), на заброшенной пашне, 1983 г. и в Центральной Якутии – в устье р. Буотама, правого притока р. Лены, 2010 г.

T. repens. Евразийский вид. В Якутии встречается широко, кроме северо-восточных и северо-западных районов. Растет на сырых и солончаковых лугах, по опушкам лесов и на горячих, в зарослях кустарников.

тарников, на пашнях, залежах, галечниках, по обочинам дорог.

Интродукционная популяция сложена их образцов, собранных в окр. г. Якутска, на сыром лугу, на берегу оз. Ытык-Кель, 1969 г.; на Алданском нагорье, в окр. пос. Большая Хатыми, на разнотравном лугу, 1984 г.; в окр. г. Алдан на опушке леса на Радио-горе, 1992 г.

L. pentaphyllus. Азиатский вид. В Якутии встречается в центральных и южных районах – в долине верхней и средней Лены, р. Вилюй, в бассейне р. Алдан. Растет в сухих лиственничных и березовых лесах, кустарниках, на лугах, луговых склонах, залежах.

Интродукционная популяция сложена из двух образцов, собранных: в окр. г. Ленска, на о. Половинка, на разнотравном лугу, 1967 г.; в окр. г. Якутска, на остепненном береговом склоне р. Лена на Табагинском мысе, 1984 г.

Интродукционный эксперимент проведен в Якутском ботаническом саду ИБПК СО РАН, расположенном в окр. г. Якутска, в 7 км к юго-западу на второй надпойменной террасе р. Лена. По природным условиям территория ботанического сада типична для Центральной Якутии [9].

Фенологические наблюдения проведены по методике И.Н. Бейдеман, при выделении феноритмотипов придерживались классификации И.В. Борисовой оценка практических результатов интродукционного испытания проводилась по Н.С. Даниловой [10-12].

Результаты исследований и их обсуждение

Непродолжительность теплого периода, засушливость, высокая инсоляция в течение вегетационного сезона, низкие зимние температуры, невысокий снеговой покров, наличие многолетней мерзлоты создают в Центральной Якутии особые условия для развития растений. Длительность периодов покоя и роста, ритм роста зависят от различных факторов, и, исходя из этого, И.В. Борисова определяет растения с разным характером фенологического развития в годичном цикле как феноритмотипы [11]. Это понятие «объединяет растения со сходными длительностью и сроками начала и конца вегетации, а также с одинаковым направлением смен основных фенологических состояний – вегетации и покоя». В основу разграничения феноритмотипов положена периодичность развития листьев, которая в большей мере, чем сроки прохождения генеративных фаз, отражает ритмику побегообразования. Исследованные виды клевера различаются по феноритмотипу.

Феноритмотип *T. pratense* изменчив, в разные по условиям годы он может прояв-

ляться по-разному, как весенне-летне-осеннезеленый или весенне-летне-осенне-зимнезеленый. Редко, в годы с высоким снежным покровом, растения могут сохранить листья зелеными в течение всей зимы, которые весной способны короткое время функционировать и лишь с нарастанием новых листьев отмирают. Чаще, в годы с обычной зимой, с невысоким снежным покровом листья вымерзают, и весной из-под снега появляются погибшие остатки листьев. За вегетационный сезон отмечается 2-3 генерации листьев, в целом листья могут функционировать не более 10-11 месяцев.

Феноритмотип *T. repens* устойчив, его можно определить как весенне-летне-осеннезеленый, с периодом зимнего покоя. Каждую осень *T. repens* уходит под снег с зелеными листьями, которые в течение зимы отмирают. За сезон образуют не менее двух генераций листьев.

L. pentaphyllus присущ наиболее короткий феноритмотип – весенне-летне-зеленый с периодом осенне-зимнего покоя. Вегетация вида начинается весной и продолжается до конца лета, в сентябре листья погибают и в безлистном состоянии растения уходят в зиму.

Весной разворачивание молодых листьев у всех трех видов начинается во второй декаде мая с разницей в несколько дней. С опережением в 2-5 дней трогаются в рост листья *L. pentaphyllus*, в более поздние сроки разворачиваются листья у *T. repens*, но интенсивность развития листьев у последнего выше, в течение 3 дней растения успевают сформировать розетку листьев. Двум другим видам для этого необходимо, по крайней мере, 1,5-2 недели (табл.).

Клеверам типично не свойственное видам якутской флоры качество – длительное цветение. Как правило, для северных растений характерен ускоренный тип цветения в течение 7-15 дней, который гарантирует своевременное плодоношение; цветение обычно обильное и одновременное. В отличие от этого, цветение клеверов последовательное, соцветия даже в пределах одного побега находятся на разных стадиях формирования. Одновременно на побеге можно отметить различные фенологические фазы от бутонизации до плодоношения. В целом, продолжительность цветения составляет от 1,5 до 2 месяцев (табл.). Соответственно, сроки созревания семян также растянуты.

Продолжительное цветение – очень ценное качество. Благодаря этому трава клевера, в отличие от злаков и осок, долго не грубеет, что ведет к удлинению периода стравливания на пастбищах. Также продолжительное цветение ценно и в декоративном цветоводстве.

Фенологическое развитие клеверов в культуре (средние многолетние данные)

Фенофаза	Даты наступления фенофаз					
	<i>T. pratense</i>		<i>T. repens</i>		<i>L. pentaphyllus</i>	
	$x \pm m$	σ^2	$x \pm m$	σ^2	$x \pm m$	σ^2
Весеннее отрастание	18.05±2,1	6,7	21.05±3,3	10,1	16.05±0,7	2,3
Формирование розетки листьев	30.05±3,3	14,1	24.05±3,3	10,8	27.05±1,4	4,7
Бутонизация массовая	27.06±0,7	2,6	28.06±2,6	9,0	19.06±2,4	8,2
Цветение:						
начало	30.06±2,4	8,2	28.06±1,9	6,6	24.06±2,9	10,6
массовое	10.07±4,4	15,8	4.07±2,9	10,8	28.06±3,0	11,2
конец	15.08±2,1	7,8	20.08±2,9	11,4	11.08±2,4	9,5
Полное созревание семян	17.08-26,08	-	Семян нет	-	10,08-22.08	-
Интенсивность развития, дн.	42,1±2,3	9,0	36,1±2,2	8,9	37,3±2,1	8,4
Длительность цветения, дн.	46,2±2,0	8,5	57,6±1,5	6,0	48,2±2,3	9,6

Устойчивость вида в культуре определяется способностью плодоносить и самовозобновляться. Полный цикл фенологического развития проходят два вида – *T. pratense* и *L. pentaphyllus*. *T. pratense* – стержнекорневой многолетник, размножается только семенами. Жизненный цикл вида недолговечен и составляет 3-5 лет. В условиях культуры семян образует немного. В редкие годы образует умеренный, но устойчивый самосев. При весеннем и подзимнем посеве всходы появляются в начале лета. В первый год жизни формируется вегетативная сфера растений, на второй год жизни у отдельных особей отмечается первое цветение, массовый переход в генеративное состояние отмечается на третьем году.

L. pentaphyllus – короткокорневищное растение с веретенообразными утолщенными придаточными корнями. Вегетативно неподвижно, также основной путь размножения семенной. Случаи семенного самовозобновления в коллекции единичны. При посеве весной или осенью всходы появляются неодновременно, растянуто, в первый год сеянцы развивают вегетативную часть, массовый переход в генеративный возраст происходит на 2-м году жизни.

Что касается *T. repens*, то в силу своей жизненной формы он является длиннокорневищным растением – вид вегетативно подвижен. В условиях культуры на агротехническом фоне в отсутствии конкурентных отношений снижается или полностью подавляется семенное размножение вида за счет интенсивного вегетативного. Ранее нами показано, что в отличие от природных местообитаний, где потенциальная семенная продуктивность побега клевера ползучего реализуется на 76%, семена в культуре не завязываются [14]. Но в то же время вид хорошо размножается посевом. При подзимнем грунтовым посеве семян *T. repens*, со-

бренных в природе, наблюдается дружное прорастание в первой половине лета (20-21 июня), через 2 недели формируется розетка из трех настоящих листьев. Через 1,5 месяца растения приобретают облик взрослых вегетативных особей и в конце августа переходят в генеративное состояние, т.е. первое цветение отмечено на первом году жизни. В этот год растения не успевают сформировать семена, плодоношение начинается со второго года жизни.

Клеверы – насекомопопьяемые растения. При изучении энтомофильных растений на территории Ботанического сада Северо-Восточного федерального сада, расположенного в сходных природных условиях, в 7 км от района исследований, список опылителей *L. pentaphyllus* помимо двукрылых насекомых, представляющих виды 4 семейств, в том числе и *Chloropidae* (*Oscinella pusilla*), расширен присутствием пчел *Megachile circumcincta* Kby, *M. centuncularis* L. из сем. *Megachilidae* и пилильщика *Athalia calibri* (*Tenthredinidae*), а также жуками *Milabris bivulnara* (*Meloidae*), *Anthaxia quadripunctata* (*Buprestidae*) [13]. Логично предположить, что опылителями *T. pratense* и *T. repens* являются те же виды насекомых.

Оценка интродукционных возможностей испытанных видов показала, что они перспективны для возделывания. *Trifolium pratense* ежегодно цветет и плодоносит, в умеренной степени самовозобновляется семенами, численность интродукционной популяции незначительно, но увеличивается. Продолжительность существования интродукционной популяции в ботаническом саду составляет около 30 лет. В сравнении с растениями из природных местообитаний у интродуцентов возрастают значения как линейных, так и количественных морфологических признаков. В культуре растения не

подвержены болезням и вредителям. Вид высокоустойчив в культуре.

Lupinaster pentaphyllus также ежегодно цветет и плодоносит, но способность к самосеву выражено крайне слабо. В культуре увеличивается мощность растений, усиливается способность их к побегообразованию, интродуценты устойчивы к болезням и вредителям. Возраст интродукционной популяции *L. pentaphyllus* в ботаническом саду составляет почти 50 лет. Вид устойчив в культуре.

Trifolium repens ежегодно цветет, но хотя и не плодоносит, полноценно существует в условиях интродукции. Отсутствие семенного размножения и самовозобновления в полной мере компенсируется вегетативным. Не поражается болезнями и вредителями, длительность выращивания вида в коллекции свыше 40 лет. Вид высокоустойчив в культуре.

Заключение

Изучение сезонного развития трех видов клевера в условиях интродукции показало поливариантность их феноритмотипов и фенологического развития.

Библиографический список

1. Зональная система земледелия Якутской АССР / ВАСХНИЛ. Сиб. отд-ние Якут. НИИСХ. – Новосибирск, 1981. – 284 с.
2. Усанова В.М., Перфильева В.И. Определитель кормовых растений Якутии. – М.; Л.: Наука, 1966. – 116 с.
3. Атлас лекарственных растений Якутии. Т. 1: Лекарственные растения, используемые в научной литературе. – Якутск: ЯФ Изд-во СО РАН, 2003. – 194 с.
4. Данилова Н.С., Борисова С.З., Иванова Н.С. Декоративные растения Якутии: ат-

лас-определитель. – М.: ЗАО «Фитон+», 2012. – 248 с.

5. Курбатский В.И. *Trifolium* L. – Клевер // Флора Сибири. Fabaceae. – Новосибирск: Наука, 1994. – Т. 9. – С. 205-208.

6. Конспект флоры Сибири: Сосудистые растения. – Новосибирск: Наука, 2005. – 362 с.

7. Смекалова Т.Н., Чухина И.Г. Дикие родичи культурных растений России: каталог мировой коллекции ВИР. – СПб., 2005. – 54 с.

8. Караваев М.Н. Конспект флоры Якутии. – М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1958. – 190 с.

9. Якутский ботанический сад. – Якутск: Якутское кн. изд-во, 1977. – 80 с.

10. Бейдеман И.Н. Методика изучения фенологии растений и растительных сообществ. – Новосибирск: Наука, 1974. – 154 с.

11. Борисова И.В. Ритмы сезонного развития степных растений и зональных типов степной растительности Центрального Казахстана // Тр. БИН АН СССР, сер. Ш. Геоботаника. – Л.: Изд-во АН СССР, 1965. – Вып. 17. – С. 64-96.

12. Данилова Н.С. Основные закономерности интродукции травянистых растений местной флоры в Центральной Якутии // Бюл. Главн. ботан. сада. – 2000. – Вып. 179. – С. 3-8.

13. Данилова Н.С., Багачанова А.К., Потапова Н.К. Энтомофильные растения коллекции природной флоры ботанического сада ЯГУ // Бюл. Главн. ботан. сада. – 2004. – Вып. 188. – С. 49-54.

14. Данилова Н.С. Интродукция многолетних травянистых растений Якутии. – Якутск: Изд-во ЯНЦ СО РАН, 1993. – 164 с.

