

УДК 633:58.01(571.63)

ОНТОМОРФОГЕНЕЗ РЕДКОГО ВИДА *MELILOTOIDES SCHISCHKINII* (VASSILCZ.) SOJÁK НА ЮГЕ ДАЛЬНЕГО ВОСТОКА РОССИИ

В.А. Калинкина¹, М.Н. Колдаева²

Изучено становление жизненной формы дальневосточного эндемика *Melilotoides schischkinii* (Vassilcz.) Soják (мелилотоидес Шишкина), сем. Fabaceae Lindl. в онтогенезе. Установлено, что виргинильное и молодое генеративное возрастные состояния являются узловыми в преобразовании морфологических структур особи в онтогенезе. Обнаружено, что для генеративных растений *M. schischkinii* характерны модификации в строении соцветий, происходящие на базе открытой рацемозной кисти.

Ключевые слова: *Melilotoides schischkinii*, *Medicago*, *Trigonella*, мелилотоидес Шишкина, люцерна, пажитник, онтогенез, жизненная форма, систематика, признаки.

Изучение особенностей индивидуального развития и процессов становления жизненной формы у многолетних растений тесно связано с вопросами их морфологической изменчивости в ходе онтогенеза (Работнов, 1950; Гуленкова, 1968; Валуйских, Тетерюк, 2013; Усманова, 2016; и др.). Материал, иллюстрирующий изменение морфологического строения растения от прорастания семени до полного развития особи и последующего ее старения и отмирания, в комплексе с другими сведениями позволяет подойти к решению таксономических вопросов и выяснению филогенетических отношений между растениями разных жизненных форм (Гуленкова, 1968; Изотова, 1968; Kalinkina, 2017; и др.). Это особенно актуально при проведении сравнительного анализа близкородственных видов или видов с неясным таксономическим положением. Кроме того, научные данные об особенностях индивидуального развития растений – залог успешной интродукции редких видов и разработки эффективных мер охраны *in situ* и *ex situ*.

В трибе *Trifolieae* (Bronn) Endl. (сем. Fabaceae Lindl.) особый интерес вызывают виды, близкие к родам *Medicago* L. и *Trigonella* L. и образующие совместно комплекс *Medicago–Trigonella* (по: Т.И. Васильченко, 1979). Примером может служить род *Melilotoides* Heist. ex Fabr., выделенный немецким ботаником Ф.К. Фабрициусом (Fabricii, 1763) в качестве самостоятельного из рода *Trigonella* L. Систематическое положение

видов, отнесенных к роду *Melilotoides*, не раз претерпевало изменения (Trautvetter, 1841; Гроссгейм, 1945; Васильченко, 1953, 1979; Лачашвили, 1958; Ворошилов, 1966). Его представителей относили к родам *Trigonella*, *Medicago*, *Pocockia* Ser., *Melissitus* Medik., *Turukhania* Vassilcz. Основанием для критического анализа рода служат морфологические особенности плодов и строение цветков. С развитием методов молекулярной филогении вновь произошел пересмотр границ родов. В работе К.Р. Steelle et al. (2010) проведены филогенетические анализы 73 видов рода *Medicago* и близких к нему родов *Trigonella* и *Melilotus* Mill. Полученные результаты не поддерживают обособление рода *Melilotoides* из рода *Medicago*. Включение видов рода *Melilotoides* в род *Medicago* имеет как сторонников (Wei, Vincent, 2010; Chang, Kim, Chang, 2014), так и противников (Васильченко, 1987; Павлова, 2006; Крицкая, Новосад, 2014).

В настоящей работе, принимая во внимание консервативность и таксономическую значимость генеративных признаков, мы следуем мнению ученых, относящих изучаемую нами группу растений к роду *Melilotoides*, при его неоспоримой близости к роду *Medicago*.

Melilotoides schischkinii (Vassilcz.) Soják – эндемик южного Сихотэ-Алиня, приуроченный к его восточному макросклону (Павлова, 1989, 2006), факультативный кальцефит, включенный в список видов, нуждающихся в охране (Крас-

¹ Калинкина Валентина Андреевна – ст. науч. сотр. лаборатории флоры Ботанического сада-института ДВО РАН, доцент кафедры биоразнообразия и морских биоресурсов Школы естественных наук ДВФУ, канд. биол. наук (conf-1f@yandex.ru);
² Колдаева Марина Николаевна – ст. науч. сотр. лаборатории флоры Ботанического сада-института ДВО РАН, канд. биол. наук (mnkoldaeva@mail.ru).

ная книга..., 2008). В литературных источниках (Гроссгейм, 1945; Павлова, 1989; Безделев, Безделева, 2006) отсутствует описание онтогенеза вида и формирования жизненной формы в ходе онтогенетического развития, которые можно было бы использовать при проведении селекционных испытаний, интродукционных и природоохранных работ, а также для решения таксономических вопросов.

Цель работы заключалась в изучении на территории юга Дальнего Востока России онтоморфогенеза редкого эндемичного представителя рода *Melilotoides* – *M. schischkinii*.

Материал и методы

Индивидуальное развитие *M. schischkinii* изучали преимущественно на живых растениях. Материал для исследований (семена, живые и гербарные образцы) был собран в 2012 г. на территории национального парка «Зов тигра» (Ольгинский р-н, Приморский край) в естественных условиях обитания.

Дополнительные сведения получены в ходе анализа гербарных материалов из фондов Гербария Ботанического сада-института (БСИ) ДВО РАН (VBGI) (<http://botsad.ru/herbarium/>) и Гербария сосудистых растений (VLA) ЦКП «Биоресурсная коллекция» Федерального научного центра биоразнообразия наземной биоты Восточной Азии ДВО РАН.

Начальные этапы развития изучали в лабораторных условиях. Для эксперимента использовали семена, хранившиеся в течение 2,5 лет в бумажных пакетах. Предпосевную обработку для снятия твердосемянности проводили с помощью скарификации концентрированной серной кислотой в течение 30 мин. После промывания в проточной воде семена высевали в чашки Петри на влажную фильтровальную бумагу. Параллельно проводили проращивание нескарифицированных семян в условиях доступного света (контроль) и в темноте. Во всех вариантах опыта семена проращивали в трехкратной повторности по 50 шт. Проращивание проводили в климатической камере «LGC-4201G» («DAIHAN Labtech») при $T = 22,0$ °C, продолжительности фотопериода 16,5 ч на базе ЦКП «Техническая лаборатория экологии и экофизиологии» БСИ ДВО РАН.

Семя считали проросшим при формировании корешка, равного по длине семени. Подсчет проросших семян проводили ежедневно. Проросшие семена высаживали в контейнеры с почвой, а в дальнейшем сеянцы переносили в открытый грунт.

Измерение семян, исследование этапов их прорастания, а также начальных периодов развития растений проводили на оборудовании ЦКП «Микротехническая лаборатория» БСИ ДВО РАН. Графические рисунки выполнены в программе Microsoft Office Excel.

Выявление структурно-морфологических особенностей и описание жизненных форм выполняли по методике И.Г. Серебрякова (1962, 1964), Т.И. Серебряковой (1972) и их учеников (Гатцук, 1974; Савиных, 2000). При описаниях использована общепринятая терминология (Жмылев и др., 2005). В ходе изучения индивидуального развития особей выделяли онтогенетические (возрастные) состояния (Работнов, 1950).

Результаты и их обсуждение

Побегообразование и структура побега M. schischkinii

M. schischkinii – травянистое летнезеленое поликарпическое растение, основной структурной единицей надземной части которого служит разветвленный, удлинённый вегетативно-генеративный моноциклический монокарпический побег открытого типа (рис. 1). Побег развивается из почек возобновления, заложенных на многолетних побеговых частях растения – главе каудекса или корневище. В зависимости от возраста особи, места заложения почек возобновления и экологических условий местообитания *M. schischkinii* формируют два типа побегов: ортотропный (рис. 1, Б) и анизотропный (рис. 1, В, Г), при этом верхушка побега в обоих случаях наклоненная. Побеги слабо опушены длинными прижатыми волосками.

В соответствии с зональным делением монокарпических побегов многолетних трав сезонного климата (Troll, 1964; Борисова, Попова, 1990) в строении побега *M. schischkinii* нами выделены три структурно-функциональные зоны (рис. 1, А). Размерные и морфологические особенности этих зон зависят от возрастного состояния и экологических условий произрастания особи.

Зона возобновления – базальный участок побега, состоящий из 2–3 укороченных междоузлий. За счет контрактильной деятельности гипокотыля и главного корня этот участок побега с возрастом погружается в субстрат. Расположенные в пазухах катафиллов почки возобновления весной дают начало годичным побегам. В случае незначительного погружения зоны возобновления в субстрат развивающийся годичный побег сразу переходит к ортотропному росту (рис. 1, Б). При

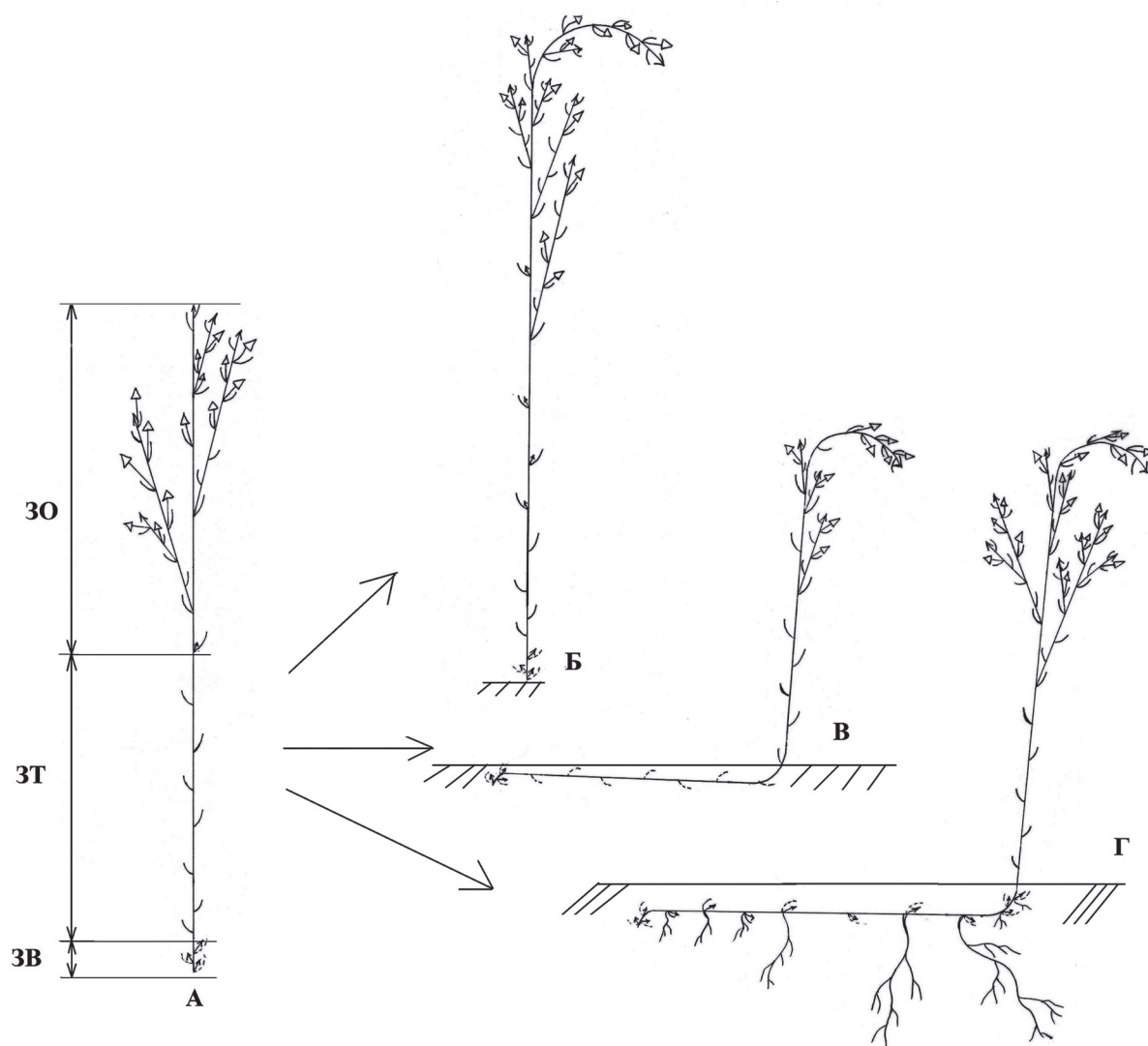


Рис. 1. Схема структурно-функциональных зон побега и типов побега *M. schischkinii*: А – структурно-функциональные зоны побега; Б – ортотропный тип побега без развитых придаточных корней, В – анизотропный тип побега без придаточных корней на ГПУП; Г – анизотропный тип побега с развитыми придаточными корнями на ГПУП (обозначения: ЗВ – зона возобновления; ЗТ – зона торможения; ЗО – зона обогащения)

погружении в субстрат более чем на 1 см годовые побеги сначала растут плагиотропно под землей, а затем переходят к ортотропному росту и выходят на дневную поверхность (рис. 1, В, Г). Этап подземного плагиотропного роста побега характерен и для некоторых других представителей сем. Fabaceae (Калинкина, 2016), в том числе входящих в комплекс *Medicago-Trigonella* (Изотова, 1968). Анализ показал, что у особей *M. schischkinii* гипогейный плагиотропный участок побега (ГПУП) и анизотропный годичный побег могут развиваться двумя путями.

1. ГПУП при выходе на дневную поверхность продолжает свое развитие как фотофильный, несущий ассимилирующие листья и соцветия. Почка возобновления закладывается в основном в базальной части плагиотропного участка побега.

Придаточные корни на всем протяжении ГПУП не формируются. После завершения вегетации годичный побег, включая ортотропную и плагиотропную части, отмирает до зоны возобновления (рис. 1, В).

2. В пазухах катафиллов по всей длине ГПУП закладываются почки возобновления, в их основании развиваются сильно ветвящиеся придаточные корни, таким образом, ГПУП укореняется. Достигнув поверхности, верхушечная почка ГПУП формирует ассимилирующий побег. В месте выхода побега на поверхность наблюдаются сближение узлов и заложение в пазухах катафиллов почек возобновления. Придаточные корни по мере развития втягивают подземный участок побега глубже в почву. Осенью надземные части побегов полностью отмирают, а подземные участки

сохраняются и участвуют в формировании корневища. У взрослых особей длина ГПУП равна $1/3-1/4$ общей длины годичного побега, и достигает 15–26 см при длине и диаметре междоузлий соответственно 0,3–5,5 см и 0,5–1 мм, а зона возобновления побега может состоять из 10–16 междоузлий (рис. 1, Г).

Анализ показал, что в пазухах чешуевидных листьев у *M. schischkinii* закладываются одиночные почки возобновления, для которых характерно внутриветочное ветвление. В пазухах 1-й и 2-й наружных почечных чешуй формируется по одной боковой почке, быстро достигающей размера основной. Данный тип ветвления обеспечивает биологически выгодное растению увеличение числа зачатков новых побегов обогачения и возобновления, а также дальнейшее интенсивное развитие растения.

В **зоне торможения** находятся 5–10 междоузлий с развитыми в узлах ассимилирующими листьями. Листья тройчатосложные, с листочками от продолговато-эллиптических до широко-обратнояйцевидных. Терминальный листочек имеет более длинный черешочек, чем боковые. Длина листочка $1,5 \pm 0,5$ см, ширина $0,9 \pm 0,3$ см. Прилистники до 10 мм длиной, ланцетно-шиловидные, по краю мелкозубчатые.

Зона обогачения в зависимости от возраста особи может включать от 1 до 25 междоузлий и быть представлена одним главным побегом (возрастные состояния G1, G3) или разветвленной системой главного и боковых побегов (возрастное состояние G2). Цветки *M. schischkinii* мотылькового типа с двойным околоцветником. Чашечка ширококолокольчатая, мелковолосистая, с крупными шиловидными зубцами. Венчик живых растений желтый, в гербарии цвет может изменяться на оранжево-желтый. Верховые кроющие листья (брактей) шиловидные, белопленчатые, равны по длине цветоножке (или немного короче).

Цветки *M. schischkinii* собраны в малоцветковые (по 3–16 шт.) рыхлые пазушные соцветия. В большинстве случаев для *M. schischkinii* характерна рацемозная простая кисть, в которой часто наблюдается пучковатое расположение цветоножек на оси соцветия. Наряду с простой кистью в пределах одной особи нами отмечены случаи крайнего сокращения длины междоузлий оси соцветия – кисть преобразуется в малоцветковый открытый простой зонтик (терминология по: Кузнецова и др., 1992) (рис. 2).

В строении венчика *M. schischkinii* есть ряд особенностей, сближающих род *Melilotoides* с родом *Medicago*. У обоих родов на крыльях венчика имеются специальные зубцы, которые смыкаются с лепестками лодочки в замок. Благодаря замку лодочка удерживается в сомкнутом состоянии, и раскрытие цветка возможно только во время проникновения насекомого в глубь цветка.

Плодоношение у особей *M. schischkinii* наблюдается в августе-сентябре. Плод – боб. У представителей рода *Melilotoides*, в том числе и у *M. schischkinii*, в отличие от видов рода *Medicago*, боб прямой, эллиптический, плоскосжатый, с коротким крючковатым носиком, повислый. На одной особи завязывается от 2–3 до 60 плодов. Число семязачатков в плоде 5–7. Число развитых семян варьирует от 1 до 5 (обычно 3–4).

Становление жизненной формы *M. schischkinii*

Становление жизненной формы *M. schischkinii* прослежено в онтогенезе, на протяжении которого растения проходят 4 онтогенетических периода и 7 возрастных состояний (рис. 3).

Латентный период (se). Зрелые семена оливково-коричневого цвета, яйцевидные (реже овальные), расширенные к микропилярному концу, уплощенные с боков (длина $2,72 \pm 0,11$ мм, ширина $2,19 \pm 0,12$ мм, толщина $1,12 \pm 0,13$ мм, вес

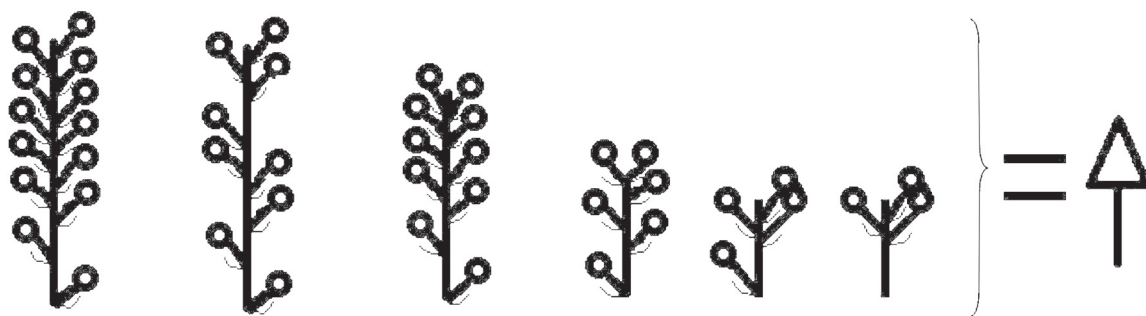


Рис. 2. Варианты соцветия у особей *M. schischkinii*

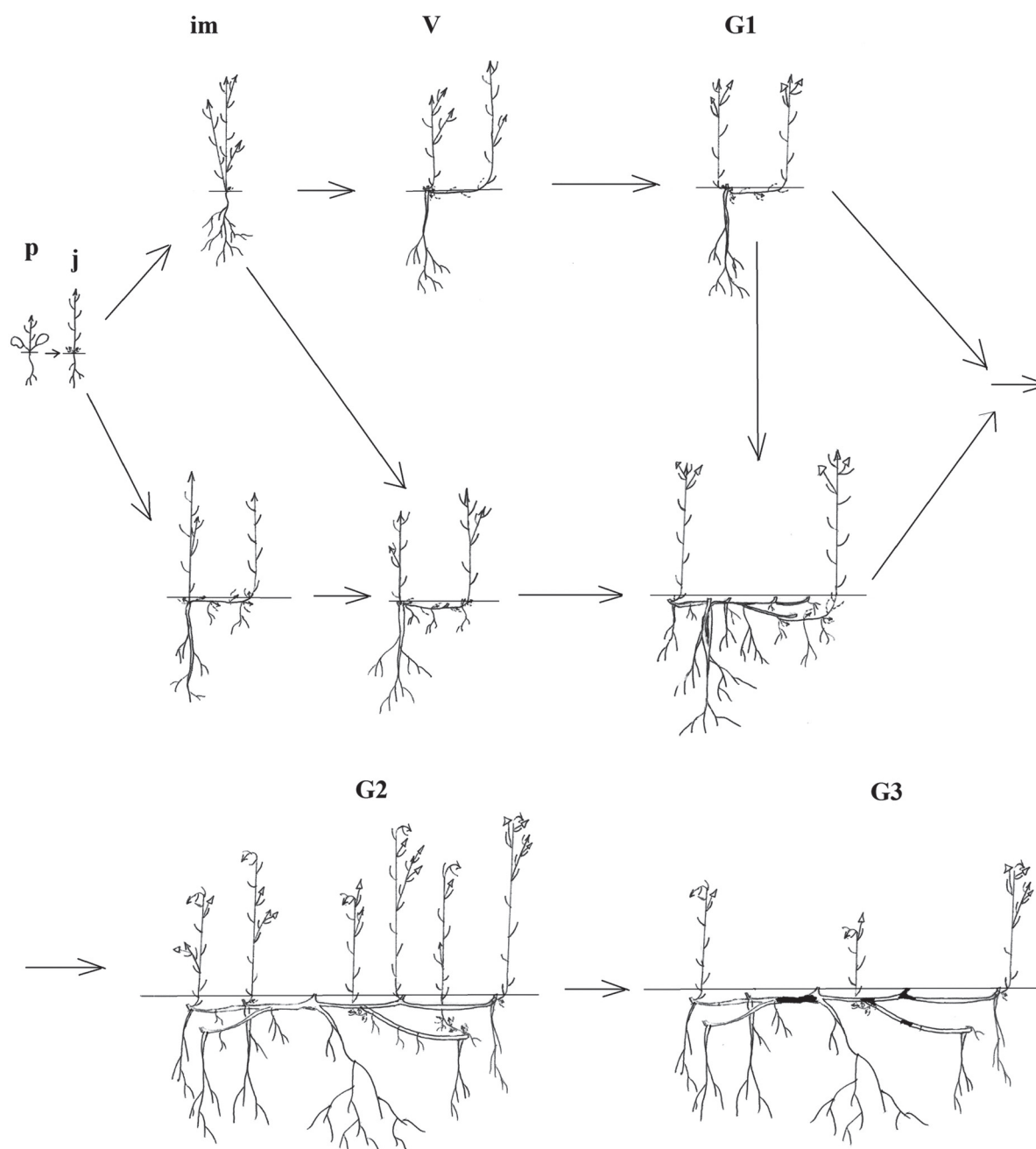


Рис. 3. Онтогенез *M. schischkinii*. Стрелкой (→) обозначен переход из одного возрастного состояния (p, im, V, G) в другое и варианты перехода

1000 шт. составляет 4,64 г). Для *M. schischkinii* характерна твердосемянность – особый тип экзогенного покоя, снимаемый при нарушении целостности (скарификации) покровов семени (Николаева и др., 1985). Нескарифицированные семена *M. schischkinii* в лабораторных условиях начинают единично прорастать на свету через 6 месяцев, в темноте – через 11 месяцев. Прорастание скарифицированных семян начинается на вторые сутки после посева. Массовые всходы отмечаются на пятые сутки. Все жизнеспособные скарифицированные семена прорастали

за 8 дней. Всхожесть семян в опыте составила $86,5 \pm 0,5\%$.

Виргинильный (прегенеративный) период

Проросток (p). Прорастание семян *M. schischkinii* надземное, гипокотиллярное. После появления главного корня, через 1–2 дня развиваются голые, зеленые, мясистые семядольные листья. Семядольные листья продолговатые, редко слегка бобовидные, верхушка листовой пластинки округлая, основание низбегающее на широкий черешок, край листа гадкий.

Анализ морфологических особенностей семядольных листьев *M. schischkinii* и некоторых других представителей комплекса *Medicago-Trigonella* (Васильченко, 1937; Baum, 1968) показал, что форма их варьирует от эллиптической до продолговатой, при этом для родов *Medicago* и *Melilotoides* характерно постепенное сужение пластинки на широкий черешок (табл. 1). Наличие или отсутствие сочленения между семядольным листом и черешком – важный систематический признак для представителей комплекса *Medicago-Trigonella*. Т.И. Васильченко (1937) отмечает наличие сочленения в виде поперечных линий у представителей рода *Melilotus* и в виде «перехвата» или внезапного сужения места крепления пластинки к черешку у представителей рода *Trigonella*. При опадении семядольных листьев их черешок сохраняется на побеге. Кроме этого В.Р. Ваум указывает (Baum, 1968) на наличие утолщения или вздутий в основании черешков семядольных листьев представителей рода *Trigonella* и отсутствие таковых у видов рода *Medicago*.

Наши исследования показали, что у проростков *M. schischkinii* сочленение, а также утолщение между черешком и пластинкой семядольного листа отсутствуют. При переходе особи *M. schischkinii* в ювенильное возрастное состояние семядольные листья отделяются от стебля вместе с черешком.

Первичный побег у проростков *M. schischkinii* ортотропный, развитие его идет интенсивно. Через 2–3 дня после разворачивания семядольных листьев появляется первый настоящий лист. В отличие от листьев взрослых особей он является сложным однолисточковым с одним развитым терминальным листочком. Пластинка терминального листочка обратносердцевидная (ширина и длина соответственно около 7,5 и 10 мм), на верхушке с зубцом – продолжением средней жилки. Второй и третий листья тройчато-сложные, с листочками обратнойцевидной формы, выемчатыми на верхушке. Появление первого тройчато-сложного листа совпадает со временем начала развития боковых корней.

Для проростков *M. schischkinii* характерно наличие рассеянного опушения стебля и черешков настоящих листьев, представленное белыми, направленными вверх, длинными кроющими трихомами. Анализ литературных источников (Васильченко, 1937; Baum, 1968) показал, что опушение проростков в группе *Medicago-Trigonella* присутствует в каждом из родов, но отмечается не в каждой секции.

Таким образом, проросток *M. schischkinii* к концу возрастного состояния имеет развитый ортотропный побег длиной 2,5–3 см с одним сложным однолисточковым и одним-двумя тройчато-сложными листьями. В подземной сфере функционирует система главного корня.

Длительность возрастного состояния проростка (р) составляет 15–19 дней.

Ювенильное возрастное состояние (j) у особей начинается с момента отмирания семядольных листьев и длится 5–7 дней. Положение побега в пространстве сохраняется. В надземной сфере в пазухах семядольных и одного-двух настоящих листьев происходит закладка почек возобновления, неветвящихся или с внутриветочечным ветвлением. Развиваются еще один-два тройчато-сложных листа. Главный корень увеличивается на 2–3 мм.

Проростки и ювенильные особи характеризуются исключительно ортотропным типом побега.

Имматурное возрастное состояние (im). Переход особей *M. schischkinii* в это состояние сопряжен с рядом морфологических новообразований. В этот период в надземной сфере трогаются в рост более крупные (верхушечные) зачатки побегов в ветвящихся почках возобновления, заложенных в пазухах как семядольных, так и настоящих листьев. Часть почек остается в спящем состоянии, представляя собой резерв для следующего года. В дальнейшем благодаря контрактной деятельности главного корня и гипокотили почки возобновления, заложенные в пазухах семядольных листьев, оказываются втянутыми в почву на глубину 2–3 см. Развитие боковых побегов из этих почек возможно как по 1-му, так и по 2-му пути. В последнем случае длина подземного участка побега составляет от 3 до 11 см (4–6 междоузлий по 0,5–3 см длиной). Размер надземной части побега достигает 10–15 см.

Боковые побеги, начинающие свое развитие в наземно-воздушной среде, растут сначала как ортотропные. В дальнейшем происходит полегание побега и развитие его как анизотропного. В пазухах всех тройчато-сложных листьев главного и боковых побегов 1-го порядка закладываются почки обогащения, которые дают начало новым боковым побегам. Зона торможения у побегов имматурных особей либо полностью отсутствует, либо представлена несколькими короткими метамерами. Общая длина главного побега достигает 30 см.

Листья имматурных особей тройчато-сложные, характерной для вида формы, однако размеры их

Морфологические особенности семядольных листьев комплекса *Medicago-Trigonella*

Род	Вид	Характеристика семядольных листьев		
		форма	основание листа	листоприсоединение / наличие сочленения с черешком
<i>Medicago</i> ¹	<i>M. lupulina</i> L. <i>M. falcata</i> L. <i>M. coerulea</i> Less. <i>M. orbicularis</i> (L.) All <i>M. deniculata</i> Willd. <i>M. meyeri</i> Grun. <i>M. moinima</i> Bart.	1) эллиптическая, редко слегка волнистая 2) эллиптическая несколько бобовидная (редко) 3) обратнойцевидная 4) продолговато-обратнойцевидная постепенно сужающаяся в широкий черешок	1) округлое 2) широко-клиновидное	черешковое / нет
<i>Melilotus</i> ²	<i>M. officinalis</i> Desr. <i>M. albus</i> Desr.	эллиптическая	округлое	черешковое / есть
<i>Melilotoides</i> ³	<i>M. shishkinii</i>	продолговатая, редко несколько бобовидная с основанием, постепенно сужающимся в широкий черешок	клиновидное (широко- или узко-клиновидное)	черешковое / нет
<i>Trigonella</i> ²	<i>T. cretica</i> (L.) Boiss <i>T. corniculata</i> L. <i>T. grandiflora</i> Bge. <i>T. coerulea</i> Ser. <i>T. foenum gracum</i> L. <i>T. gradiata</i> Stev.	1) эллиптическая 2) продолговатая	округлое	черешковое, реже сидячее, полустебле-объемлющее / есть

Примечание: ¹ данные Т.И. Васильченко (1937) и В.Р.Ваум (1968); ² данные Т.И. Васильченко (1937); ³ оригинальные данные.

в несколько раз меньше (длина листа до 0,7 см, ширина до 0,6 см).

В подземной сфере сохраняется система главного корня, наблюдается активное ветвление как главного, так и боковых корней.

Особь *M. schischkinii* в естественных условиях обитания находится в иммаурном возрастном состоянии до конца вегетационного периода.

Вегетативное возрастное состояние (V). Переход растений в это состояние связан с изменением моноподиального типа нарастания особи на симподиальный. При сохранении системы главного корня у особей в этом возрастном состоянии наблюдается активное формирование гипогейных корневищ до 8–10 см длиной при толщине 0,5 мм. Особи *M. schischkinii* в зависимости от условий произрастания пребывают в вегетативном возрастном состоянии в течение одного или нескольких лет. С этого возрастного состояния точный возраст особей определить не

представляется возможным в связи с ежегодным развитием и отмиранием корневищ.

Генеративный период (G). В молодом генеративном возрастном состоянии (G1) наблюдается активное увеличение как общей биомассы особи, так и ее фитогенного поля и влияния на окружающие растения. Особенность возрастного состояния G1 заключается в обособлении парциальных кустов, вследствие чего происходит потеря связи с материнским кустом. Одновременно с этим разрушается главный корень, и к взрослому генеративному возрастному состоянию (G2) жизненная форма особи из тонко-длиннокорневищно-стрелнекорневой переходит в тонко-длиннокорневищную. Развивающиеся корневища слабо ветвятся. Формирующиеся дочерние особи через несколько лет отделяются от материнской и живут самостоятельной жизнью. Длина корневищ у взрослых особей *M. schischkinii* может достигать 30 см при толщине 1 мм, длина придаточных кор-

ней 20–25 см. Таким образом, одна генеративная особь в подземной сфере может распространяться на площадь от 0,5×0,5 до 2×2 м, при этом в надземной сфере может быть развито 2–6 побегов. Благодаря интенсивному ветвлению надземных побегов происходит увеличение общей биомассы особи.

В старом генеративном возрастном состоянии (G3) уменьшается степень ветвления побега и его морфометрические параметры (длина и число междоузлий, размеры листовых пластинок). Побеги формируются из почек, заложенных на главах каудекса, в структуре побегов отсутствует или слабо выражен подземный плагиотропный участок.

Сенильные особи (s) найдены не были.

Заключение

Исследования показали, что *M. schischkinii* относится к корневищным геофитам с весен-

не-летне-зеленым ритмом развития (Борисова, 1972). Анализ онтогенеза *M. schischkinii* выявил смену моноподиального способа нарастания на симподиальный, раннее разрушение главного корня, интенсивное формирование тонких гипогенных плагиотропных корневищ, вследствие чего происходит изменение типа биоморфы с моноцентрического, отмечаемого на начальных этапах развития, на явнополицентрический, свойственный особи на протяжении большей части жизни. Подземные побеги, ежегодно формирующиеся, начиная с вегетативного возрастного состояния, многолетние и впоследствии входят в состав гипогенного корневища. Типичные подземные столоны – специализированные одно-двулетние побеги, которые служат для размножения и расселения, отмечены у данного вида некоторыми исследователями (Павлова, 1989; Безделев, Безделева, 2006), но нами не обнаружены.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

[REFERENCES]

- Безделев А.Б., Безделева Т.А. Жизненные формы семенных растений российского Дальнего Востока / Под ред. Н.П. Савиных. Владивосток, 2006. 296 с. [Bezdelev A.B., Bezdeleva T.A. Life forms of seed plants of the Russian Far East. Vladivostok, 2006. 296 s.].
- Борисова И.В. Сезонная динамика растительного сообщества // Полевая геоботаника. Л., 1972. Т. 4. С. 5–95 [Borisova I.V. Sezonnaya dinamika rastitel'nogo soobshchestva // Polevaya geobotanika. L., 1972. T. 4. S. 5–95].
- Борисова И.В., Попова Г.А. Разнообразие функционально-зональной структуры побегов многолетних трав // Бот. журн., 1990. Т. 75. № 10. С. 1420–1426 [Borisova I.V., Popova G.A. Raznoobrazie funktsional'no-zonal'noi struktury pobegov mnogoletnikh trav // Bot. zhurn. 1990. T. 75. № 10. S. 1420–1426].
- Васильченко И.Т. Морфология прорастания Бобовых (Leguminosae) в связи с их систематикой и филогенией // Тр. БИН АН СССР. 1937. Сер. 1. Т. 4. С. 347–425 [Vasil'chenko I.T. Morfologiya prorstaniya Bobovykh (Leguminosae) v svyazi s ikh sistematikey i filogeniey // Tr. BIN AN SSSR. 1937. Ser. 1. T. 4. S. 347–425].
- Васильченко И.Т. Обзор видов рода *Trigonella* L. // Труды Ботанического ин-та им. В.Л. Комарова АН СССР. Флора и систематика высших растений. Вып. 10. М.; Л., 1953. С. 124–269 [Vasil'chenko I.T. Obzor vidov roda *Trigonella* L. // Trudy Botanicheskogo in-ta im. V.L. Komarova AN SSSR. Flora i sistematika vysshikh rastenii. Vyp. 10. M.; L., 1953. S. 124–269].
- Васильченко Т.И. О систематическом положении родов *Medicago* L. и *Trigonella* L. // Новости систематики высших растений. 1979. Т. 16. С. 130–136 [Vasil'chenko T.I. O sistematicheskom polozhenii rodov *Medicago* L. i *Trigonella* L. // Novosti sistematiki vysshikh rastenii. 1979. T. 16. S. 130–136].
- Васильченко Т.И. Род Турухания – *Turukhania* Vass. // Флора европейской части СССР. 1987. Т. 6. С. 187 [Vasil'chenko T.I. Rod Turukhaniya – *Turukhania* Vass. // Flora Evropeiskoi chasti SSSR. 1987. T. 6. S. 187].
- Ворошилов В.Н. Флора советского Дальнего Востока. М., 1966. 477 с. [Voroshilov V.N. Flora sovetskogo Dal'nego Vostoka. M., 1966. 477 s.].
- Гатуцк Л.Е. К методам описания и определения жизненных форм в сезонном климате // Бюл. МОИП. Отд. биол. 1974. Т. 79. Вып. 3. С. 84–100 [Gatsuk L.E. K metodam opisaniya i opredeleniya zhiznennykh form v sezonnom klimate // Byull. MOIP. Otd. biol. 1974. T. 79. Vyp. 3. S. 84–100].
- Гроссгейм А.А. Род *Trigonella* // Флора СССР. М.; Л., 1945. Т. 11. С. 110–135 [Grosssgeim A.A. Rod *Trigonella* // Flora SSSR. M.; L., 1945. T. 11. S. 110–135].
- Гуленкова М.А. Становление жизненной формы в процессе онтогенеза у чины гороховой (*Lathyrus pisiformis* L.) // Морфология высших растений. М., 1968. С. 128–141 [Gulenkova M.A. Stanovlenie zhiznennoi formy v protsesse ontogeneza u chiny gorokhovoii (*Lathyrus pisiformis* L.) // Morfologiya vysshikh rastenii. M.: Nauka, 1968. S. 128–141].
- Жмылев П.Ю., Алексеев Ю.Е., Карпухина Е.А., Баландин С.А. Биоморфология растений: иллюстрированный словарь. Учебное пособие. М., 2005. 256 с. [Zhmylev P.Yu., Alekseev Yu.E., Karpukhina E.A., Balandin S.A. Biomorfoloziya rastenii: illustrirovannyi slovar'. Uchebnoe posobie. M., 2005. 256 s.].

- Balandin S.A.* Biomorfologiya rastenii: illyustrirovaniyi slovar'. Uchebnoe posobie. M., 2005. 256 s.].
- Изотова А.Н.* Структурно-морфологические особенности двух представителей секции *Ellipticae* Boiss. рода *Trigonella* L. // Бюл. МОИП. Отд. биол. Т. LXXIII. № 6. 1968. С. 82–96 [*Izotova A.N.* Strukturno-morfologicheskie osobennosti dvukh predstavitelei sektsii *Ellipticae* Boiss. roda *Trigonella* L. // Byul. MOIP. Otd. biol. T. LXXIII. № 6. 1968. S. 82–96].
- Калинкина В.А.* Становление жизненной формы клевера отменного *Trifolium eximium* Steph. ex DC) в онтогенезе // Бюл. МОИП. Отдел биол. 2016. Т. 121. Вып. 2. С. 66–72 [*Kalinkina V.A.* Stanovlenie zhiznennoi formy klevera otmennogo *Trifolium eximium* Steph. ex DC) v ontogeneze // Byul. MOIP. Otdel biol. 2016. T. 121. Vyp. 2. S. 66–72].
- Красная книга Приморского края: Растения. Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды растений и грибов. Владивосток, 2008. 688 с. [*Krasnaya kniga Primorskogo kraia: Rasteniya. Redkie i nahodyashchiesya pod ugrozoi ischeznoveniya vidy rastenij i gribov.* Vladivostok, 2008. 688 p.].
- Крицькая Л.І., Новосад В.В.* Роди *Trigonella*, *Melilotoides* I *Cremea* (Fabaceae) У флорі України // Український ботанічний журнал, 2014. Т. 71. № 2. С. 173–181 [*Krytska L.I., Novosad V.V.* Rodi *Trigonella*, *Melilotoides* I *Cremea* (Fabaceae) U flori Ukraïni // Ukrainskii botanicheskii zhurnal. 2014. T. 71. N 2. P. 173–181].
- Лачашвили И.Я.* Об одном забытом роде (*Melissitus* Meik.) // Тр. Тбилисского ботанического института, 1958. Вып. 19. С. 3–29 [*Lachashvili I.Ya.* Ob odnom zabytom rode (*Melissitus* Meik.) // Tr. Tbilisskogo botanicheskogo instituta, 1958. Vyp. 19. S. 3–29].
- Николаева М. Г., Разумова М. В., Гладкова В. Н.* Справочник по проращиванию покоящихся семян. Л., 1985. 358 с. [*Nikolaeva M.G., Razumova M.V., Gladkova V.N.* Spravochnik po prorashchivaniyu pokoyashchikhsya semyan. L., 1985. 358 s.].
- Павлова Н.С.* Сем. Бобовые – *Fabaceae* // Сосудистые растения советского Дальнего Востока. Т. 4. Л., 1989. С. 319 [*Pavlova N.S.* Sem. Bobovye – *Fabaceae* // Sosudistye rasteniya sovetskogo Dal'nego Vostoka. T. 4. L., 1989. S. 319].
- Павлова Н.С.* Сем. Бобовые – *Fabaceae* // Флора российского Дальнего Востока: Дополнения и изменения к изданию «Сосудистые растения советского Дальнего Востока». Т. 1–8 (1985–1996). Владивосток, 2006. С. 175 [*Pavlova N.S.* Sem. Bobovye – *Fabaceae* // Flora rossiiskogo Dal'nego Vostoka: Dopolneniya i izmeneniya k izdaniyu «Sosudistye rasteniya sovetskogo Dal'nego Vostoka». T. 1–8 (1985–1996). Vladivostok, 2006. S. 175].
- Перечень объектов растительного и животного мира занесенных в Красную книгу Приморского края (официальное издание). Владивосток, 2002. [*Perechen' ob'ektov rastitel'nogo i zhiivotnogo mira zanesennykh v Krasnuyu knigu Primorskogo kraia* (ofitsial'noe izdanie). Vladivostok, 2002].
- Работнов Т.А.* Жизненный цикл многолетних травянистых растений в луговых ценозах // Тр. БИН АН СССР. Сер. 3, Геоботаника. М.; Л., 1950. Вып. 6. С. 7–204. [*Rabotnov T.A.* Life cycle of perennial herbaceous plants in the meadow cenoses // In Tr. BIN AN SSSR. Ser. 3. Geobotanika. M.; L., 1950. Vol. 6. P. 7–204].
- Савиных Н.П.* Биоморфология вероник России и сопредельных государств. Автореф. дис. ... докт. биол. наук. М., 2000. 32 с. [*Savinykh N.P.* Biomorfologiya veronik Rossii i sopredel'nykh gosudarstv. Avtoref. dis. ... doct. biol. nauk. M., 2000. 32 s.].
- Серебряков И.Г.* Экологическая морфология растений: Жизненные формы покрытосеменных и хвойных. М., 1962. 378 с. [*Serebryakov I.G.* Ekologicheskaya morfologiya rastenii: Zhiznennyye formy pokrytosemennyykh i khvoinyykh. M., 1962. 378 s.].
- Серебряков И.Г.* Жизненные формы высших растений и их изучение // Полевая геоботаника / Под ред. А.А. Корчагина, Е.М. Лавренко. М.; Л., 1964. Т. 3. С. 146 – 205 [*Serebryakov I.G.* Zhiznennyye formy vysshikh rastenii i ikh izuchenie // Polevaya geobotanika / Pod red. A.A. Korchagina, E.M. Lavrenko. M.; L., 1964. T. 3. S. 146 – 205].
- Серебрякова Т.И.* Учение о жизненных формах растений на современном этапе // М., 1972. Т. 1. С. 84–169 [*Serebryakova T.I.* Uchenie o zhiznennykh formakh rastenii na sovremennom etape // M., 1972. T. 1. S. 84–169].
- Baum B.R.* A clarification of the genera limits of *Trigonella* and *Medicago* // Can. J. Bot. Vol. 46. 1968. P. 741–749.
- Fabricii Ph.C.* Enumeratio methodica plantarum. Horti Medici Helmstadiensis. Editio secunda. 1763. P. 304.
- Kalinkina V.A.* Onthogenetic Polyvariety in the Representatives of *Trifolium* L. Genus *Lupinaster* (Fabr.) Ser. Section // Russian Journal of Developmental Biology, 2017. Vol. 48. N 2. P. 150–157].
- Soják J.* Einige Bemerkungen zur Flora der UdSSR (1) // Sborn. Národn. Muz. v Praze, Rada B. 1982. Vol. 38. N 1–2. P. 101–109.
- Small E., Jomphe M.* A synopsis of genus *Medicago* (Leguminosae) // Canadian Journal of Botany. 1989. Vol. 67. P. 3260–3294.
- Steele K.P., Ickert-Bond S.M., Zarre S., Wojciechowski M.F.* Phylogeny and character evolution in *Medicago* (Leguminosae): Evidence from analyses of plastid *trnK/matK* and nuclear *GA3ox1* sequences // American Journal of Botany. 2010. Vol. 97. N 7. P. 1142–1155.
- Chin-Sung Chng, Hui Kim, Kae Sun Chang.* Provisional checklist of vascular plants for the Korea peninsula Flora (KPF) // Designpost. 2014. P. 397.
- Trautvetter E.R.* Ueber die mit *Trifolium* verwandten Pflanzengattungen. Bull. Sci. Acad. Imp. Petersb. Vol. 8. 1841. P. 267–272.
- Troll W.* Die Infloreszenzen. 1964. Bd I. Jena. 615 p.
- Wei Z., Vincent M.A.* Tribe *Trifolieae* // Flora of China. 2010. Vol. 10. P. 547–559.

**ONTOMORFOGENESIS OF THE RARE SPECIES FABACEAE'S
FAMILY – MELILOTOIDES SCHISCHKINII (VASSILCZ.) SOJÁK
IN THE SOUTH OF THE FAR EAST OF RUSSIA**

V.A. Kalinkina¹, M.N. Koldaeva²

The paper deals with the making of a life form in ontogenesis of far eastern rare plant, endemic – *Melilotoides schischkinii* (Vassilcz.) Soják (Fabaceae Lindl.). The life form of *M. schischkinii* changes in the process of development. It has been established that in the transformation of the morphological structures of the individual in ontogenesis the basal age states are virgin and young generative age states. It was found that the generative plants of *M. schischkinii* are characterized by modifications in the structure of the inflorescences occurring on the basis of an open racemose. Key words: *Melilotoides schischkinii*, *Medicago*, *Trigonella*, alfalfa, fenugreek, ontogenesis, life form, taxonomy, signs.

Key words: *Melilotoides schischkinii*, *Medicago*, *Trigonella*, мелилотоидес Шишкина, люцерна, пажитник, онтогенез, жизненная форма, систематика, признаки.

¹ Kalinkina Valentina Andreevna, Laboratory of Flora of Botanical Garden-Institute Far Eastern Branch of the Russian Academy of Sciences; Far Eastern Federal University (FEFU) (e-mail: conf-1f@yandex.ru); ² Koldaeva Marina Nikolaevna, Laboratory of Flora of Botanical Garden-Institute Far Eastern Branch of the Russian Academy of Sciences, (e-mail: mnkoldaeva@mail.ru).