



БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ РОСТА И РАЗВИТИЯ RUBIA TINCTORIA L. В ОНТОГЕНЕЗЕ

В. П. БУКИН

Государственный Никитский ботанический сад УААН
АР Крым, 98600 Ялта Государственный Никитский ботанический сад УААН

Изложены результаты изучения роста и развития в онтогенезе и в органогенезе Rubia tinctoria L., интродуцируемой в Крым из горного Туркменистана (Копетдаг). Установлены климатические факторы, влияющие на продолжительность генеративного периода этого растения в условиях культуры.

Марена красильная (*Rubia tinctoria* L.) – поликарпическое травянистое растение, интродуцируемое в Крым из Туркмении (Копетдаг). Ее корневища и плоды содержат ценное красящее вещество – крап [1, 4].

Глубина изменчивости интродуцента в новых условиях определяется в первую очередь морфофизиологическими особенностями. Поэтому познание онтогенеза в определенных условиях среды, выяснение специфических закономерностей адаптации и анализ реакции марены красильной на изменение условий ее существования дают возможность прогнозировать исход интродукции этого растения на юге Украины. Учитывая изложенное, нами изучен жизненный цикл как вегетативной, так и генеративной сферы марены.

Начало латентного периода связано с созреванием плодов и отделением от материнского растения в результате отмирания соединительной ткани – наступлением некротической партикуляции [2, 3, 5].

Семена, не требующие периода покоя, после утраты связи с материнским растением в теплый влажный период в естественных условиях прорастают в течение 10–30 дней. Процесс начинается с появлением корешка, затем гипокотиля, который выно-

сит на поверхность 2 светло-зеленые семядоли, сложенные друг к дружке, которые через 10–12 ч расправляются. По форме семядольные пластинки линейные. Длина их 0,5–0,7, ширина 0,1–0,3 см. Через 2–3 дня подсемядольное колено удлиняется, вышедшее на поверхность молодое растение в таком развитии находится 25–32 дня. В семядольном узле формируется эпикотильная почка в виде меристематического бугорка. На этой фазе развития завершается виргинильный период.

Продолжая наблюдения за опытными растениями в оптимальных условиях роста и развития (Западный южнобережный субтропический агроклиматический район Крыма), заметили, что из эпикотильной почки через 23 дня после всходов начинает появляться первая пара настоящих листьев. Спустя 7 дней полностью развивается вторая, листья которой по размерам превышают листья первой пары на 0,2–0,3 см. В дальнейшем рост надземных органов приостанавливается и заметно активизируется с конца июня – начала июля. Одна особь имеет один ортотропный ассимилирующий побег высотой 21–25 см. К этому времени на побеге насчитывается 6–7 пар мутовок листьев, а подземные органы, начинающиеся гипокоти-



тилем, состоят из главного корня и нескольких боковых корешков первого порядка. Почки ортотропных побегов будущего года хорошо выделены на семядольном узле и гипокотиле, где начинают развиваться и придаточные корни.

Отдельные особи (7–9 %) в середине сентября переходят в генеративный период, зацветают 15–19 сентября, но плоды не успевают созреть. Остальные растения (91–93 %) вступают в период покоя в ювенильной фазе развития. Гипокотиль переходит в вертикальное корневище, уходящее в почву на глубину 23–27 см, на котором сформировано до 7–11 почек придаточных корешков. На второй и последующие годы жизни весеннее отрастание отмечено во II–III декадах апреля. Из 3–5 почек, надземных и верхних гипокотильных, развиваются ортотропные побеги, характеризующиеся интенсивным ростом. К концу мая их длина достигает 60–67 см. В пазухах листьев средних мутовок начинают развиваться как вегетативные, так и генеративные боковые побеги.

Одновременно с надземными побегами из придаточных почек, расположенных на различной глубине (5, 10, 15, 18 см вертикального корневища), отходят несколько плагиотропных побегов, достигающих длины 50–70 см и несущих многочисленные придаточные почки и слабо развитые придаточные корни. Отдельные почки плагиотропных побегов развиваются ортотропно и выносят на поверхность почвы ассимилирующие побеги – дочерние парциальные кусты. Надземные ортотропные побеги развиваются из перезимовавших почек, заложенных у основания прошлогоднего побега, а также из семядольных почек.

В середине вегетационного периода трогаются в рост еще несколько спящих почек, из которых образуются подземные хрупкие молочно-белой окраски молодые корневища. Они характеризуются моноподиальным нарастанием и до конца года достигают длины 20–50 см. На молодых корневищах хорошо видны чешуевидные листочки (на расстоянии 2–5 см), в пазухах которых закладываются почки.

В третий год жизни марены красильной ортотропные вегетативные и генеративные побеги, а также плагиотропные подземные побеги развиваются как из пазушных почек, перезимовавших у основания прошлогодних побегов, так и из почек, расположенных на семядольном узле. Наряду с новыми плагиотропными побегами, отходящими в разные стороны от материнского куста, появляются побеги в результате ветвлений корневищ прошлого года. Корневища приобретают темно-красную, коричневую окраску.

В этом возрастном состоянии из терминальных почек наиболее развитых плагиотропных побегов образуются ортотропные надземные побеги, дающие начало парциальным кустам. В последующие годы процесс образования ортотропных и плагиотропных побегов усиливается, и парциальные кусты занимают новые площади на разных расстояниях от материнского растения.

Растения, достигшие четырех–пятилетнего возраста, представляют собой неравновершинные ветвящиеся стеблекорни диаметром 15–20 см, переходящие в стержневокольчатые корневые системы (12–14 парциальных кустов), соединенные между собой и материнской особью.

Естественное отчленение парциальных кустов от материнского наступает через 7–9 лет. При искусственном отделении корневищ проявляется хорошо выраженное развитие спящих почек, из которых образуются новые плагиотропные и ортотропные побеги. Очевидно, подземные органы марены красильной являются разновершинным стеблекорнем, сочетающим в себе разновозрастные плагиотропные побеги с придаточными корешками и спящими почками, которые с возрастом увеличивают число скелетных и придаточных корней. Возрастает их масса, достигающая к 8–9-му году жизни 9–10 кг.

Генеративный период у особей второго и последующих лет жизни марены красильной в условиях Южного берега Крыма наступает во II декаде июля; только у 8 % особей первого года репродуктивные побеги образуются во II декаде сентября. Они проходят фазу бутонизации, вступают в очередную – цветения, но плоды не завязываются. Гене-



ративные побеги второго и последующих лет жизни за вегетационный период достигают длины 100–120 см и более, несут боковые побеги до четвертого порядка. Побеги первого порядка, развивающиеся из почек, расположенных ближе к основанию главного стебля, достигают (в 67–83 % случаев) или превышают его по высоте на 5–10 см. Первые соцветия и бутоны (начало фазы бутонизации) появляются во II декаде июля, цветение происходит в конце июля – начале августа и продолжается до конца вегетации. Репродуктивные органы в первую очередь появляются на основных стеблях и побегах первого порядка, которые несколько приостанавливаются в росте. Побеги следующих порядков продолжают интенсивно расти. Генеративные побеги развиваются по дициклическому типу, регулярно цветут и плодоносят. Однако к концу III декады сентября развитие генеративных органов задерживается, появляются цветки меньших размеров, в некоторых случаях они опадают. Период созревания плодов марены достаточно продолжительный: со II декады августа до I декады декабря, практически до наступления устойчивых низких положительных температур (5–8 °С). Созревшие плоды легко осыпаются.

Для более глубокого выяснения характера протекания органообразовательного процесса в жизненном цикле марены красильной исследован онтогенез в генеративном периоде онтогенеза. Установлено, что при прорастании семян вслед за ростом корешка начинает быстро нарастать подсемядольное колено, которое выносит семядоли на поверхность почвы. Семядоли раскрываются, освобождая верхушечную почку с конусом нарастания. В фазе всходов (III декада апреля – I декада мая) конус нарастания верхушечной почки находится на I этапе онтогенеза. Стебель растения хорошо заметен среди побегов первого и последующих порядков лишь в первый год жизни, когда формируются главный корень и несколько боковых. Основная масса побегов ветвления развивается на базальных почках второго порядка. Продолжительность жизни отдельных побегов составляет 1 год.

Марена красильная в период покоя (после первого года) уходит с сильно укороченными побегами, имеющими недифференцированный конус нарастания. На второй год из первых пазушных почек стебля и почек корневой шейки развиваются молодые побеги. В начале их отрастания происходит дифференциация конуса нарастания в связи с переходом от II к III этапу онтогенеза.

III этап проходит скоротечно. В верхушечных почках на побеге длиной до 20–30 см в фазу роста (I–II декада мая) в каждой пазухе только что заложенного зачаточного листа верхушечного конуса нарастания появляется по меристематическому бугорку, которые представляют собой конусы нарастания осей второго порядка и сегменты зачатков оси соцветия.

На IV этапе онтогенеза, который протекает во II–III декаде мая, в конусе нарастания осей второго порядка меристематические бугорки осей соцветий хорошо выражены в пазухах зачаточных прилистников.

В начале V этапа около каждого цветочного бугорка бывают видны прицветники. О переходе к этому этапу свидетельствует начало дифференциации цветочного бугорка. Процесс протекает продолжительное время (с конца мая до начала июля) и подразделяется на несколько подэтапов. Вначале закладывается зачаточная чашечка и идет усиленный рост прицветников, затем нарастание пестичных и тычиночных бугорков (органы цветка в это время еще не закрыты чашелистиками). В середине этого этапа формируются пыльники, тычиночные нити, пестик, лепестки и венчик. Растущие чашелистики закрывают генеративные органы цветка, лепестки венчика еще не окрашены, пестик по величине равен тычинкам. Завершение V этапа онтогенеза совпадает с наибольшим приростом побегов в длину.

На VI и VII этапах онтогенеза проходят процессы формирования пыльцы (микроспорогенез и образование мужского гаметофита). Одновременно с этим идет дифференциация зародышевого мешка семяпочки (макроспорогенез) и интенсивный рост покровных органов цветка, тычиночной трубки, пестика, осей соцветий, цветоно-



жек. Даже по внешнему виду генеративного побега марены в этот период (фенологическая полуфаза) можно видеть наступление начала бутонизации, которая длится со II по III декаду июля.

VIII этап совпадает с фазой видимой бутонизации. В это время соцветия и цветки полностью сформированы, в пыльниках образуются пыльцевые зерна.

Фаза цветения свидетельствует о начале IX этапа органогенеза, в процессе которого венчик приобретает кремовую окраску, а пестик и тычинки окончательно подготовлены к процессу оплодотворения.

X этап связан с формированием зародыша семени и усиленным ростом плода. На XI и XII этапах органогенеза происходит отложение запасных питательных веществ в семядолях семени и созревание плодов и семян.

Субсенильное возрастное состояние у *Rubia tinctoria* наступает на 9–11-й год. Отмечается отмирание отдельных частей корневой системы, когда симподиальные побеги стеблекорня занимают не всю его окружность, а располагаются отдельными, различными по численности особями. В этом возрасте приостанавливается закладывание новых почек обогащения, а из имеющихся только часть образует генеративные побеги, которые не достигают свойственных виду размеров, характеризуются слабым и нерегулярным цветением, образованием морфологически не сформированных завязей.

Таким образом, на основании изложенного сделаны следующие выводы.

1. Изучение жизненного цикла *Rubia tinctoria* L. позволило установить у нее продолжительность периодов онтогенеза и этапов органогенеза.

2. Выявлены приспособительные реакции интродуцируемого растения и степень их закрепления под воздействием нового не свойственного комплекса условий произрастания.

3. Параметры габитуса и масса надземной части в первый год жизни интродуцента дают основание прогнозировать накопление корневищной (сырьевой) массы во второй и последующие годы жизни.

1. Кривенцов В. И. Применение марены красильной в Туркменском ковроделии // Альбом выкрасок шерстяной пряжи (на основе марены красильной). – Ашхабад: Ин-т химии ТССР, 1961. – 57 с.
2. Нухимовский Е. Л. Экологическая морфология некоторых лекарственных растений в естественных условиях их произрастания // Раст. ресурсы. – 1974. – 10, № 4. – С. 499–517.
3. Попцов А. В. Значение температурного фактора в прорастании семян // Журн. общ. биологии. – 1976. – 22, № 6. – С. 425–436.
4. Odum E. P. Fundamentals of ecology. – London; Toronto, 1965. – 557 p.
5. Sivariet H. A. Rubiales–Valerianales–Asterales. – Assoc. de Estudiantes de Ciencias Biol. Publ., 1968. – 363 p. – (Flora de Cuba; Vol. 5).

Поступила 30.07.99

БИОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ РОСТУ І РОЗВИТКУ *RUBIA TINCTORIA* L. В ОНТОГЕНЕЗІ

В. П. Букин

Державний Нікітський ботанічний сад
УААН, Ялта

Викладено результати вивчення росту і розвитку в онтогенезі і органогенезі *Rubia tinctoria* L., що інтродукована в Крим з горного Туркменістану (Копетдаг). Виявлено кліматичні фактори, які впливають на тривалість генеративного періоду цієї рослини в умовах культури.

BIOLOGICAL PECULIARITIES OF GROWTH AND DEVELOPMENT OF *RUBIA TINCTORIA* L. IN ONTOGENESIS

V. P. Boukin

State Nikita Botanical Gardens, Ukrainian Academy
of Agrarian Sciences, Jalta

The results of the study of growth and development of *Rubia tinctoria* L. in Crimea in the course of ontogenesis have been accounted. This species was introduced in Crimea from Turkmenistan (Kopetdag Mountains). The climate factors that influence the length of the vegetative period of this species in culture have been discovered.