

УДК 582.998.2

ОНТОГЕНЕЗ *SOLIDAGO CANADENSIS* L. ПРИ ИНТРОДУКЦИИ
В УСЛОВИЯХ СТАВРОПОЛЬСКОЙ ВОЗВЫШЕННОСТИ

Е.В. Пещанская, А.Н. Цицилин*

Государственное научное учреждение

«Ставропольский ботанический сад им. В.В. Скрипчинского»

СНИИСХ Россельхозакадемии

355018, Ставрополь, ул. Ленина, 478; e-mail: ekaterina108@mail.ru

** Всероссийский институт лекарственных и ароматических
растений (ВИЛАР)*

117042, Москва, ул. Грина, 7; e-mail: fitovit@gmail.com

В онтогенезе *Solidago canadensis* L. (*Asteraceae*) при интродукции в условиях Ставропольской возвышенности отмечены периоды: латентный, виргинильный, генеративный и сенильный. Латентный период представлен одним возрастным состоянием – ребристыми семянками с хохолками. В виргинильном периоде выделены следующие возрастные состояния: всходы, ювенильные растения, виргинильные растения. В условиях культуры не отмечено имматурное возрастное состояние. В генеративном периоде отмечены молодые, средне- и старовозрастные генеративные растения. В сенильном периоде выделены субсенильные и сенильные растения.

Ключевые слова: *Solidago canadensis*, онтогенез.

Онтогенетический подход в ходе интродукционных исследований является весьма актуальным, особенно в отношении своеобразия онтогенеза растений в различных условиях обитания, связанных, например, с географической и биотопной изменчивостью. Большинство растений недостаточно изучены в этом отношении. Не является исключением и золотарник канадский (*Solidago canadensis* L.) (*Asteraceae*).

Целью данной работы было изучение особенностей онтогенеза *S. canadensis* при интродукции в условиях Ставропольской возвышенности.

Материал и методика

Биометрические исследования и фенологические наблюдения проводили в соответствии с общепринятыми методиками, изучение этапов онтогенеза и описание возрастных фаз – по Т.А. Работнову (1949), с дополнениями А.А. Уранова (1960) и Л.А. Жуковой (Онтогенетический..., 2000). Исследовали по 10 модельных экземпляров золотарника канадского по мере наступления основных фенологических фаз. Фенологические наблюдения проводили с интервалом 4–5 дней, в период активного роста – через

день. Отмечались следующие фенологические фазы: отрастание, начало роста побегов, бутонизация (начало, массовая), цветение (начало, массовое), плодоношение (начало, массовое), конец вегетации.

Результаты и их обсуждение

В онтогенезе *S. canadensis* при интродукции в условиях Ставропольской возвышенности отмечены периоды: латентный, виргинильный, генеративный и сенильный. Ниже описаны все выявленные возрастные состояния растений.

Латентный период представлен семянками, морфологически не отличающимися от таковых из других районов произрастания (рис. 1). Плод *S. canadensis* – узкоцилиндрическая, ребристая, зауженная к основанию, редковолосистая семянка светло-коричневого, почти бежевого цвета (длина 1,2–1,6 мм, ширина 0,3–0,4 мм), с серебристым хохолком длиной 4–20 мм. Поверхность плода покрыта редкими белесыми ворсинками, направленными от основания семени кверху. Основание семени представлено в виде опушенного кольца.

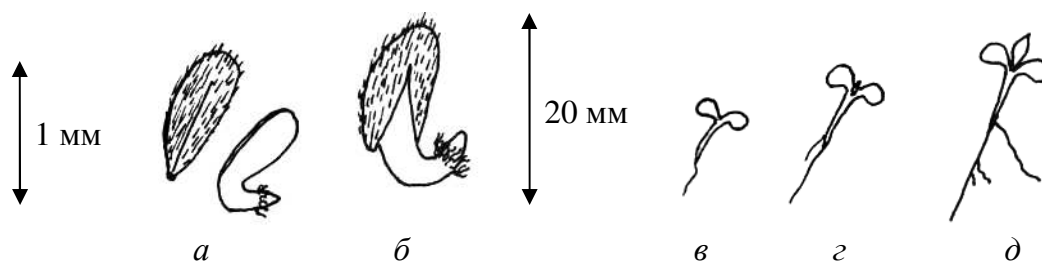


Рис. 1. Этапы развития растений от семени до формирования первого настоящего листа (общая продолжительность развития 15–19 суток): *а* – общий вид семени, семя с зародышевым корешком; *б* – начало появления hypocotила; *в* – появление семядольных листьев; *г* – появление зачатка первого настоящего листа, корня второго порядка; *д* – раскрытие первого настоящего листа, развитие корней второго порядка

Виргинильный период представлен тремя возрастными состояниями: проростки, ювенильное состояние и виргинильное состояние.

Проростки. В лабораторных условиях на третьи сутки у семян отмечается появление корешка 1.0–1.2 мм длиной и 0.3 мм в диаметре, затем в течение 1–2 суток выступает hypocотиль 1.5–3.5 мм длиной, который имеет у основания прозрачно-белую окраску, а ближе к семядолям – бледно-зеленую. На 5–7-е сутки появляются семядоли ярко-зеленого цвета овальной формы, слегка выпуклые с внешней стороны. В лабораторных условиях hypocотиль бывает вытянутым и достигает в длину 7 мм.

В полевых условиях при температуре 12–18°C всходы появляются на 9–11-е сутки. На поверхность выносятся две семядоли, одна из которых бывает недоразвитой, кожура семени в некоторых случаях остается в почве, в других – выносятся семядольными листьями. Зародышевый корешок (длина 3–5 мм, диаметр 0.2–0.4 мм) белый, округлый, видны зачатки корней второго порядка, в точке образования корневой шейки цвет слегка рыжеватый. У некоторых всходов отмечено появление зачатков первого настоящего листа. На 15–19-е сутки хорошо выражены семядоли диаметром до 2.0 мм, развернут первый настоящий лист – цельнокрайний, овальный, слегка заостренный к концу (см. рис. 1). Цвет листа нежно-зеленый. Корень беловатый, полупрозрачный, достигает в длину 14.0 мм, хорошо видны два корня второго порядка длиной 4–11 мм. Диаметр корней первого порядка 0.2–0.3 мм, корней второго порядка 0.1–0.2 мм. Общая длина растений достигает 20 мм.

Ювенильное состояние (j). При появлении зачатка третьего настоящего листа начинается удлинение междоузлий. Семядольные листочки отмирают. В фазе 3–5 листьев листья обратнойцевидные, цельнокрайние, заостренные к концу. Высота растений составляет 0.5–3.0 см. Стебель зеленый, иногда с легким антоциановым оттенком, длина междоузлий – до 0.5 см, диаметр стебля – 1.0–1.5 мм. Корень стержневой длиной 3.0–5.0 см, диаметр – до 0.4 мм, белый с легким грязно-желтым оттенком, имеются корни второго и третьего порядка.

Виргинильное состояние (v). В конце первого, но чаще на втором году жизни в нижней части побега в пазухах нижних отмерших листьев начинается образование зимующих почек. Их интенсивный рост приходится на август-сентябрь. Обычно в пазухе каждого листа развивается по 1, реже по 2–3 почки. Главный корень начинает отмирать в конце первого года жизни, у растений образуется короткое, заглубленное в почву корневище с многочисленными придаточными корнями (рис. 2).

На второй – третий год жизни растения достигают высоты от 0.2 до 1.0 м. Стебли травянистые, цилиндрические, прямостоячие, до соцветия простые, коротко мягко оттопырено-опушенные, деревянистые у основания. Цвет зеленый или зеленый с антоциановым оттенком. Диаметр стебля 0.2–0.6 мм. В основании стебля, переходящем в корневище, образуются зимующие почки, которые впоследствии становятся побегами возобновления. Обычно почки светло-зеленого, ярко-розового или зеленого с антоциановым оттенком цвета. Длина почек – 0.1–50.0 мм, диаметр – 0.1–2.0 мм. В почках длиной более 1.0 мм хорошо различимы листовые примордии. Возобновление надземной части растений происходит из укороченных наземных и подземных побегов.

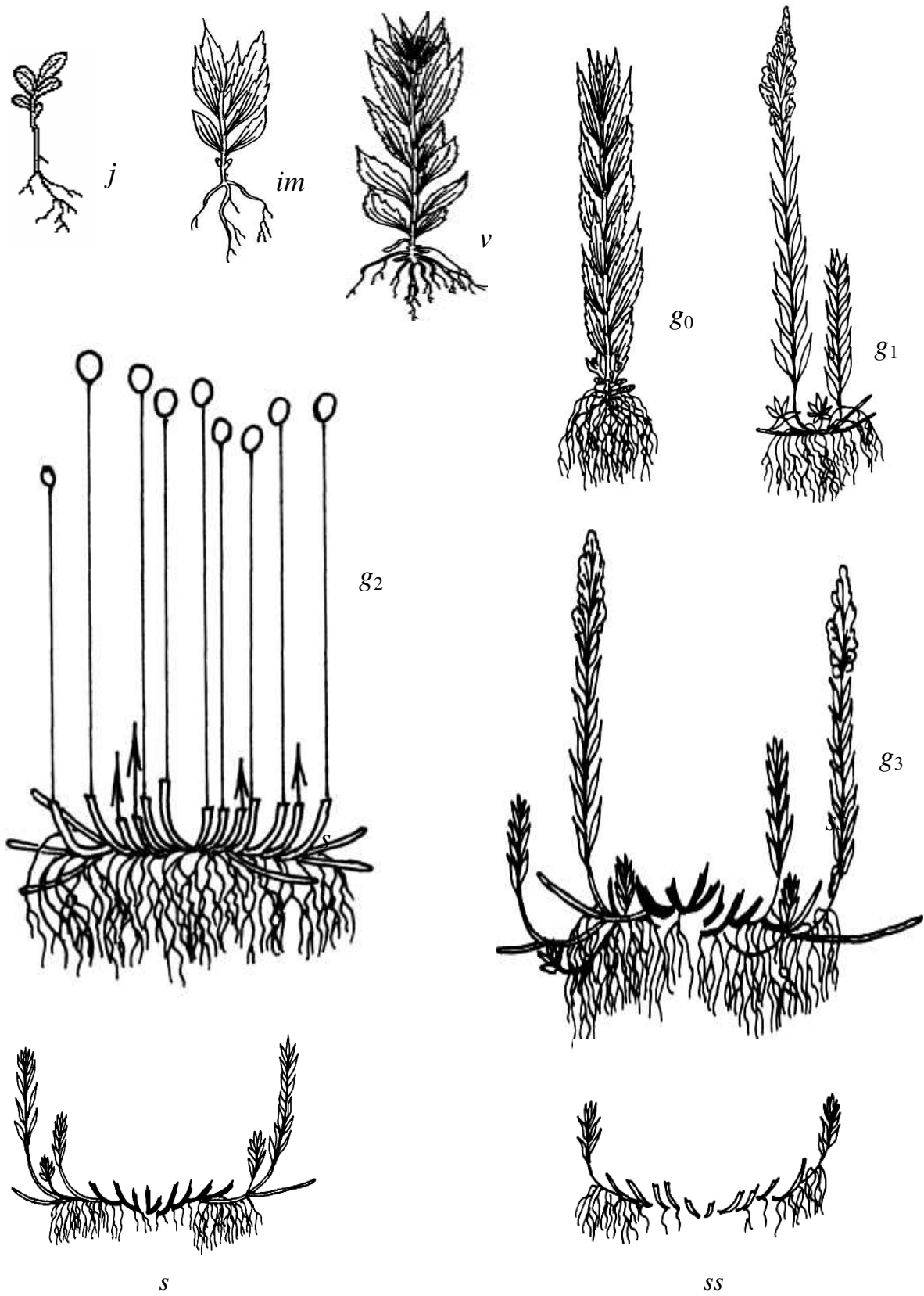


Рис. 2. Возрастные состояния золотарника канадского (*Solidago canadensis* L.): *j* – ювенильное, *im* – имматурное, *v* – виргинильное, *g₀* – скрытогенеративное, *g₁* – молодое генеративное, *g₂* – средневозрастное генеративное, *g₃* – старое генеративное, *s* – сенильное растение, *ss* – субсенильное

Листья очередные, многочисленные, ланцетные или линейно-ланцетные, к обоим концам суженные, с оттянутым основанием, на верхушке длиннозаостренные, пальчато-дуговидные – с тремя продольными жилками, из которых боковые слабо выдаются. Листовые пластинки сверху голые или опушенные, снизу – коротковолосистые. Длина листьев – 6.4–12.0 см, максимальная ширина листовой пластинки – 1.0–1.7 см. Длина междоузлий составляет 0.7–1.6 см.

Корневище цилиндрическое, горизонтальное, ползучее, деревянистое, с симподиальным ветвлением, длиной до 25 см с обилием придаточных корней (длина до 25.0 см, диаметр 0.8–1.0 мм). Корневая система имеет бледно-желтый с грязноватым оттенком цвет. Виргинильная фаза длится 1–2 года.

Генеративный период.

Молодые генеративные растения (g_1). Начало матурного периода единично можно отметить на втором году жизни растений, на третьем – у всех растений. У молодых генеративных растений, как правило, образуется 1–2 соцветия – на каждом стебле по одному (см. рис. 2). В начале – середине июня на взрослых растениях перед стадией бутонизации верхушки побегов склоняются вниз – «закручиваются». В верхней части побега стебель и листья ярко-зеленые, стебель хрупкий. В нижней части стебель деревянистый. Весь стебель зеленый, в некоторых случаях с антоциановым оттенком, более ярко выраженным к основанию, или насыщенно-антоциановый по всей длине. Через одну-две недели зачатки соцветия становятся ясно различимыми. Постепенно, по мере формирования генеративных органов, верхняя часть побега к началу бутонизации вновь принимает вертикальное положение. К цветению побеги полностью облиственны. Общая длина побега с соцветием – 0.3–1.9 м, диаметр – 0.3–0.8 см. Верхние листья цельнокрайние, сидячие, длина их 4.0–8.0 см, максимальная ширина – 0.8–1.2 см, нижние – остропильчато-зубчатые, при основании нередко цельнокрайние, короткочерешковые, длиной 7.0–17.0 см, шириной до 1.2–1.8 см. Длина междоузлий – 0.7–1.8 см.

Соцветие (ботриоидное парциальное) – сложная густая метелка пирамидальной формы, изогнутая в пространстве, собранная из однобоких дугобразно изогнутых кистей. Кисти состоят из корзинок, длина которых составляет 0.3–0.4 см. В корзинке трубчатые цветки расположены в центре, а язычковые – по периферии. Общее количество цветков в корзинке – 12–18, количество трубчатых – 4–6, язычковых – 6–14 шт. (рис. 3). Длина цветков не превышает 3 мм. Цветки сидячие, золотисто-желтого цвета. Венчик сросшийся, воронковидный (трубчатые цветки) или цилиндрический (язычковые цветки), голый, гладкий. Язычковые цветки расположены

в один ряд, трубчатые – срединные, имеют 5 тычинок и плоское двураздельное рыльце. Тычиночная нить волосовидная, тонкая, тычиночные нити спаяны от середины до верхушки, пыльники неподвижные, ровные, короче тычиночных нитей, линейные, кверху заостренные. Рыльце на столбике, столбик прямой, рыльце верхушечное, двулопастное, прямое. Форма лопастей – овальная, лопасти слегка вогнутые изнутри и слегка выпуклые снаружи. Обертка 2.3–3.0 мм длиной, листочки обертки линейно-ланцетные, туповатые.

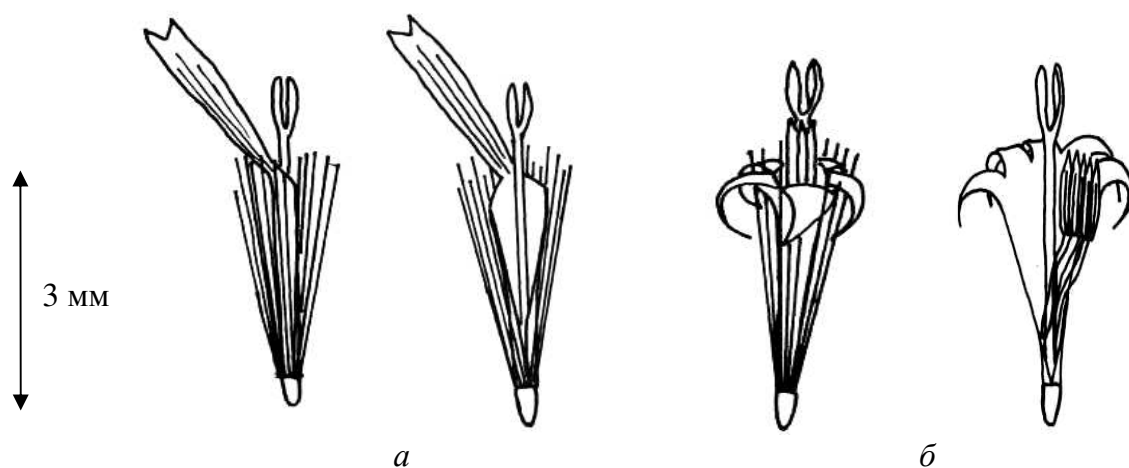


Рис. 3. Типы цветков в соцветии золотарника канадского (общий вид и в разрезе): *a* – язычковые (цветки пестичные, без тычинок); *б* – трубчатые (обоеполые, количество тычинок – 5, тычинки и трубка венчика спаяные, тычиночные нити спаяны от середины до верхушки)

Генеративные средневозрастные растения (g_2). На 4–5-й год жизни растения образуют наибольшее количество побегов возобновления – 30–35 шт.), в дальнейшем их количество уменьшается – уже на следующий год эти же растения формируют 14–25 побегов, в последующие годы эта тенденция прогрессирует (см. рис. 2).

Корневая система состоит из горизонтальных корневищ (длиной до 20.0 см, диаметром до 1.0 см), с обилием придаточных корней (длина до 28.0 см, диаметр 0.8–1.0 мм). Корневая система имеет бледно-желтый с грязноватым оттенком цвет.

Генеративные стареющие растения (g_3). Для стареющих растений характерно увеличение количества вегетативных побегов по отношению к генеративным. Постепенно, из года в год генеративных побегов становится все меньше. Кроме того, свидетельством старения растений является общее снижение количества органов воспроизводства и генеративных побегов в том числе, уменьшение их в размерах (в том числе соцветий), понижение семенной продуктивности. Начинается отмирание центральной части растения. Продолжительность матурного периода составляет 5–7 лет.

Сенильный период.

Субсенильное возрастное состояние (*ss*). Старение растений начинается на 6–8-й год их жизни. Начало субсенильной фазы этапа можно отметить по отсутствию генеративных побегов. При вступлении в субсенильную фазу у растений образуется больше вегетативных, слаборазвитых побегов, не формирующих репродуктивные органы, т.е. растение постепенно становится неспособным к самовоспроизводству при помощи семян. Высота вегетативных побегов составляет 1.0–30.0 см, диаметр – 0.1–0.3 см. Диаметр корневищ и побегов возобновления варьирует в пределах 0.2–0.6 см, молодые надземные побеги образуются на расстоянии до 30 см от центра куртины. Нарушается связь между побегами второго порядка в связи с отмиранием побегов и корневищ предыдущих лет (см. рис. 2).

Сенильное возрастное состояние (*s*). В связи с отмиранием побегов и корневищ происходит отмирание центральной части куста с последующей партикуляцией растений. Растения вегетируют до первых заморозков, после которых надземная часть отмирает. Продолжительность жизни партикул – 2–4 года (см. рис. 2). Средняя продолжительность жизни растений золотарника составляет 9–11 лет.

Список литературы

Онтогенетический атлас лекарственных растений: учеб. пособие / отв. ред. Л.А. Жукова. Йошкар-Ола, 2000. Т. 2. С. 169–179.

Работнов Т.А. Жизненный цикл многолетних травянистых растений в луговых ценозах // Геоботаника. М.; Л., 1950. Сер. 3. Вып. 6. С. 6–204.

Уранов А.А. Жизненное состояние вида в растительном сообществе // Бюл. МОИП. Отд. биологии. 1960. Т. LXV(3). С. 77–92.