

М.А. ПАВЛОВА

Донецкий ботанический сад НАН Украины
Украина, 83059 г. Донецк, пр-т Ильича, 110

ОСОБЕННОСТИ ОНТОГЕНЕЗА ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ СЕМЕЙСТВА HYACINTHACEAE VATSCH В УСЛОВИЯХ КУЛЬТУРЫ НА ЮГО-ВОСТОКЕ УКРАИНЫ

Приведены результаты исследований онтогенеза 12 представителей семейства Hyacinthaceae Vatsch в условиях Донецкого ботанического сада НАН Украины. Описаны 6 возрастных состояний, определены их продолжительность и морфологические особенности видов. Установлены закономерности большого жизненного цикла, присущие всем изученным видам данного семейства.

Изучение онтогенеза дает материал для разработки теоретических основ интродукции и помогает решить ряд практических вопросов (эффективные способы размножения, сроки и условия получения качественного посадочного материала и др.). Согласно литературным данным, онтогенез луковичных и клубнелуковичных геофитов, как правило, изучали в природных местообитаниях [1, 5, 10]. В условиях культуры, где растения проявляют свои потенциальные возможности, ограниченные в природных фитоценозах конкуренцией со стороны других видов, онтогенез практически не изучен. Между тем условия культуры, в отличие от природных, позволяют точно определить не только биологический возраст особи (возрастное состояние), но и календарный, а также продолжительность возрастных состояний и общую продолжительность большого жизненного цикла вида. Кроме того, изучение онтогенеза в культуре не ведет к сокращению численности вида, поскольку не связано с изъятием растений из природных популяций.

Цель наших исследований — изучение особенностей онтогенеза представителей семейства Hyacinthaceae Vatsch [6] в условиях культуры, определение возрастных

состояний и продолжительности большого жизненного цикла.

Объектами изучения были 12 представителей семейства Hyacinthaceae: *Chionodoxa lucilia* Boiss., *Hyacinthella azurea* (Fenzl) Chouard, *Muscari botryoides* (L.) Mill., *Ornithogalum arcuatum* Steven, *O. arianum* Lipsky ex Vved., *O. fimbriatum* Willd., *O. magnum* Krash. ex Schischk., *O. plathyphyllum* Boiss., *O. ponticum* Zahar., *O. refractum* Schlecht., *O. umbellatum* L., *Puschkinia scilloides* Adams [9]. Изученные объекты, интродуцированные виды природной флоры различного эколого-географического происхождения [8], принадлежат к луковичным розеточным геофитам, а по характеру развития являются эфемероидами с летним периодом относительного (ростового) покоя. Период их наземного развития краток и приходится на весну, летний покой вегетации является органичным, а зимний — полностью или частично вынужденным. *Muscari botryoides*, *Ornithogalum arcuatum*, *O. arianum*, *O. fimbriatum*, *O. plathyphyllum*, *O. refractum*, *O. umbellatum* характеризуются осенним отращиванием, остальные виды возобновляют вегетацию весной следующего года [3].

В состав луковиц представителей семейства Hyacinthaceae входят как листовые запасающие чешуи (разросшиеся

основания надземных ассимилирующих листьев), так и низовые (видоизмененные подземные) листья. По нашим наблюдениям, их соотношение определяется характерным для вида количеством ассимилирующих листьев. Так, у представителей рода *Ornithogalum* L., количество ассимилирующих листьев которых составляет 4–7, запасующие чешуи являются их основаниями, а низовые листья встречаются крайне редко; у *Hyacinthella azurea* и *Muscari botryoides* с 3–4 ассимилирующими листьями луковица содержит дополнительно 1–2 низовых листа, у представителей родов *Chionodoxa* Boiss., *Puschkinia* Adams с 2 ассимилирующими листьями количество низовых листьев в луковицах составляет 2–4.

Онтогенез мы рассматривали как последовательность сменяющих друг друга морфологических состояний и изменений растений от прорастания семени до отмирания особи [4]. Этапы онтогенеза выделяли в соответствии с классификацией Т.А. Работнова [4], дополненной А.А. Урановым [7] с использованием методики И.П. Игнатевой [2].

В качестве критериев возрастных состояний в пределах каждого вида нами использованы количество, форма и размеры ассимилирующих листьев, строение и размеры луковицы, способность к вегетативному размножению, цветению и плодоношению.

Прегенеративный период

Проростки (р) (рис. 1). Семена *Chionodoxa lucilia*, *Ornithogalum arcuatum*, *O. magnum*, *O. plathyphyllum* характеризуются растянутым периодом прорастания: часть из них прорастает в первый год после посева (от 20 до 85%), остальные имеют глубокий период покоя и прорастают через год. Большинство изученных видов имеют надземный тип прорастания: семенная кожура остается в почве или выносятся зеленой семядолей над поверхностью почвы,

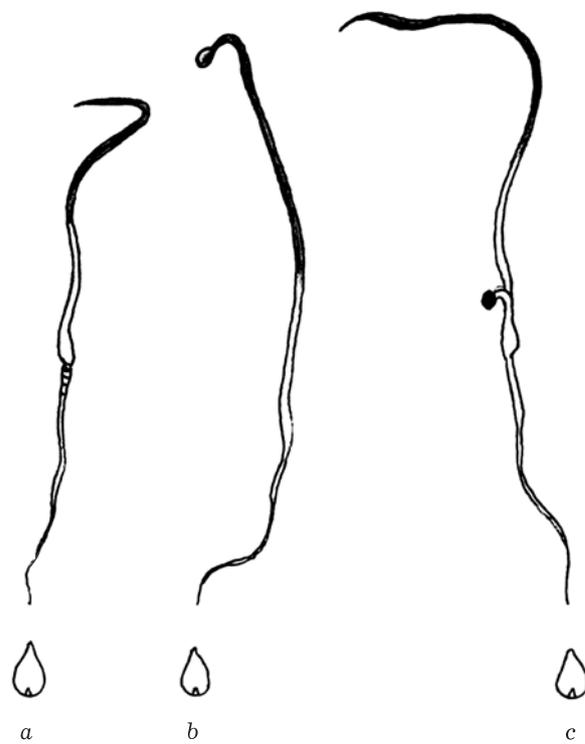


Рис. 1. Проростки представителей семейства Hyacinthaceae Batsch: a — *Chionodoxa lucilia* Boiss.; b — *Puschkinia scilloides* Adams; c — *Ornithogalum fimbriatum* Willd.

в дальнейшем семядоля, увеличиваясь в размерах, выполняет фотосинтезирующую функцию. Для *O. fimbriatum* и *O. arianum* характерен подземный тип прорастания: гипокотиль недоразвивается, семядоля остается под землей, на поверхность почвы выносятся первичный лист узкоцилиндрической формы. В процессе вегетации в обоих случаях основание зеленой семядоли (или первичного листа), разрастаясь, образует единственную запасующую чешую формирующейся луковицы. Продолжительность данного возрастного состояния составляет один вегетационный период и заканчивается в конце мая — начале июня.

Ювенильные особи (j) (рис. 2) формируются на второй—третий год после посева.



Рис. 2. Ювенильные особи представителей семейства *Hyacinthaceae* Batsch: а — *Ornithogalum magnum* Krash. ex Schischk.; б — *O. refractum* Schlecht., *Puschkinia scilloides* Adams; в — *Hyacinthella azurea* (Fenzl) Chouard

Надземная часть представлена первым настоящим листом узкоцилиндрической (у *O. fimbriatum* и *O. refractum* — нитевидной) формы, его разросшееся основание к концу вегетации образует запасующую туникатную чешую формирующейся луковицы. У *Hyacinthella azurea*, *Puschkinia*



Рис. 3. Имматурные особи представителей семейства *Hyacinthaceae* Batsch: im' — *Ornithogalum magnum* Krash. ex Schischk.; im'' — *Hyacinthella azurea* (Fenzl) Chouard; im''' — *O. refractum* Schlecht.

scilloides, *Muscari botryoides* в состав луковицы также входят 1–2 низовых листа.

Ювенильные особи *O. refractum*, в отличие от остальных видов, в период осенней вегетации в пазухе покровной чешуи образуют 1–3 детки шаровидной формы диаметром около 2 мм (см. рис. 2, б).

Продолжительность ювенильного возрастного состояния, как правило, составляет один вегетационный период, у отдельных особей представителей рода *Ornithogalum* это состояние может длиться от 1–2 до 4 лет и более.

Имматурные особи (im) (рис. 3) развиваются в возрасте двух—четырех лет. Пред-



Рис. 4. Виргинильные особи представителей семейства Hyacinthaceae Batsch: а — *Ornithogalum plathyphyllum* Boiss.; б — *O. refractum* Schlecht.; в — *Hyacinthella azurea* (Fenzl) Chouard

ставлены тремя типами: im' (до 90%) и im'' , im''' (до 10%). У особей im' развивается один линейный желобчатый лист, у особей im'' единственный лист имеет переходную форму от ювенильной к виргинильной: он узкоцилиндрический, по всей его длине проходит узкая щель, лист как бы начинает разворачиваться. Подземная часть представлена луковицей из одной туникатной запасочной чешуи. У особей im''' надземная часть представлена одним узкоцилиндрическим и одним узколинейным листом, подземная — луковицей из двух запасочных чешуй, образованных их основаниями.

Эту стадию проходит только часть особей: у *Ornithogalum arcuatum*, *O. refractum*, *Hyacinthella azurea* — единичные, у *Ornithogalum magnum* и *O. umbellatum* — до 10%, у остальных видов — до 90%. У осталь-

ных особей имматурное возрастное состояние не выражено, они переходят из ювенильного состояния в виргинильное, минуя его.

Виргинильные особи (v) (рис. 4) исследованы в возрасте четырех—пяти лет. Надземная часть представлена 2–4 листьями. Количество запасочных чешуй луковицы у видов рода *Ornithogalum* увеличивается в соответствии с количеством ассимилирующих листьев, у видов с двумя листьями луковица состоит из 4–5 запасочных чешуй, 2–3 из которых являются низовыми листьями. Количество деток у *O. refractum* увеличивается до 4–10 шт.

Продолжительность данного возрастного состояния у различных видов составляет от 2 до 7–8 лет. За это время увеличивается мощность вегетативной сферы и происходит подготовка к формированию генеративной сферы. Поэтому продолжительность данного возрастного состояния, по нашему мнению, определяется прежде всего размером зрелых генеративных особей, которые должны сформироваться: коэффициент корреляции между продолжительностью виргинильного возрастного состояния вида и размерами надземной части взрослой особи составляет 0,799, размерами луковицы — 0,854.

Генеративный период

Молодые генеративные особи (g_1) формируются в возрасте четырех—пяти или пяти—шести лет. Характеризуются нормальным цветением и единичным плодоношением. Для видов рода *Ornithogalum* отмечено наличие 4–5 листьев и соответствующее количество запасочных чешуй, у остальных видов в состав луковицы входят также 1–3 низовых листа. Количество деток у *O. refractum* достигает 5–12 шт.

Зрелые генеративные особи (g_2) формируются в возрасте шести и более лет. Они морфологически сходны с родительскими, регулярно цветут и плодоносят, размножаются вегетативно.

Постгенеративный период

Субсенильные и сенильные особи (ss, s) среди растений, находящихся в интродукционном испытании более 30 лет, не выявлены. Предположительно, постгенеративный период у луковичных геофитов не выражен вследствие ежегодного обновления луковицы.

Таким образом, в результате изучения онтогенеза 12 видов луковичных геофитов семейства *Hyacinthaceae* в условиях культуры юго-востока Украины установлено следующее.

1. Онтогенез видов семейства *Hyacinthaceae* представлен последовательно сменяющимися друг друга возрастными состояниями: проросток, ювенильное, имматурное, виргинильное, молодое и зрелое генеративное растение.

2. Длительность каждого возрастного состояния составляет не менее одного вегетационного периода, длительность прегенеративного периода — не менее 4 лет.

3. Продолжительность генеративного периода в несколько раз превышает продолжительность прегенеративного.

4. Постгенеративный период вследствие ежегодного обновления луковицы не выражен, поэтому общая продолжительность онтогенеза не определена.

5. Понятия «биологический возраст» (возрастное состояние) и «возраст календарный» для луковичных геофитов не являются тождественными. Особи одинакового календарного возраста могут быть представлены разными возрастными состояниями и наоборот.

6. В условиях культуры у исследованных видов наблюдается поливариантность онтогенеза, проявляющаяся, с одной стороны, разными темпами развития особей, с другой — выпадением у части особей большинства видов из большого жизненного цикла имматурного возрастного состояния.

7. Прорастание семян многих видов в течение двух лет, поливариантность онтогенеза, а также развитие интродукционной

популяции при сочетании вегетативного и семенного размножения обуславливают ее динамическую гетерогенность.

8. По особенностям онтогенеза изученные виды принадлежат к типу моноцентрических биоморф с полной поздней (*Ornithogalum refractum* — ранней) неспециализированной дезинтеграцией.

1. Дашко-Шпрингвальд Р.Д. Біолого-морфологічне і популяційне дослідження видів роду *Muscari* (L.) Mill. (*Hyacinthaceae* Batsch) в Українських Карпатах: Автореф. дис. ...канд. біол. наук. — К., 2000. — 20 с.

2. Игнатъева И.П. Методика изучения морфогенеза вегетативных органов травянистых растений: Метод. рекомендации. — М: Би., 1983. — 48 с.

3. Павлова М.А. Особенности сезонного ритма развития эфемероидных луковичных геофитов, интродуцированных в условия промышленного Донбасса // Промислова ботаніка: стан та перспективи розвитку (Матер. IV Міжнар. наук. конф. (м. Донецьк, 17–19 вересня 2003 р.). — Донецьк: ТОВ «Лебідь», 2003. — С. 282–284.

4. Работнов Т.А. Жизненный цикл многолетних травянистых растений в луговых ценозах // Тр. БИН АН СССР, Сер. 3. — М.; Л, 1950. — № 6. — С. 7–204.

5. Скрипчинский В.В., Скрипчинский В.В., Шевченко Г.Т. Морфогенез монокарпического побега и его связь с сезонами года у луковичных, корневищных и клубневых геофитов Ставропольской флоры // Тр. Ставроп. НИИСХ. — 1970. — Вып. 10, ч. 2. — С. 16–125.

6. Тахтаджян А.Л. Система магнолиофитов. — Л.: Наука, 1987. — 440 с.

7. Уранов А.А. Жизненные состояния вида в растительном сообществе // Бюл. МОИП. Сер. биол. — 1960. — 67, вып. 3. — С. 77–92.

8. Флора СССР. — М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1935. — Т. 4. — 760 с.

9. Черепанов С.К. Сосудистые растения России и сопредельных государств (в пределах бывшего СССР). — СПб.: Мир и семья, 1995. — 992 с.

10. Шорина Н.И. Жизненный цикл безвременника великолепного (*Colchicum speciosum* Stev.) в лесном и субальпийском поясах Западного Закавказья // Онтогенез и возрастной состав популяций цветковых растений. — М.: Наука, 1967. — С. 70–99.

Рекомендовал к печати
П.Е. Булах

М.О. Павлова

Донецький ботанічний сад НАН України,
Україна, м. Донецьк

ОСОБЛИВОСТІ ОНТОГЕНЕЗУ ПРЕДСТАВНИКІВ
РОДИНИ HYACINTHACEAE BATSCH
В УМОВАХ КУЛЬТУРИ НА ПІВДЕННОМУ
СХОДІ УКРАЇНИ

Наведено результати досліджень онтогенезу 12 представників родини Hyacinthaceae Batsch в умовах Донецького ботанічного саду НАН України. Описано 6 вікових станів, визначено їхню тривалість та морфологічні особливості видів. Установлено закономірності великого життєвого циклу, притаманні всім дослідженим видам цієї родини.

M.A. Pavlova

Donetsk Botanical Gardens, National Academy
of Sciences of Ukraine, Ukraine, Donetsk

THE PECULIARITIES OF ONTOGENY OF FAMILY
HYACINTHACEAE BATSCH REPRESENTATIVES
UNDER THE CONDITIONS OF CULTIVATION
IN THE SOUTH-EAST OF UKRAINE

Results of ontogeny researches of 12 representatives Hyacinthaceae Batsch under the conditions of Donetsk Botanical Gardens of the NAS of Ukraine. 6 age states are described, their duration and morphological peculiarities are defined. Big vital rhythm regularities peculiar to all studied species of the given family are fixed following data obtained generalization.