
**ИНТРОДУКЦИЯ И ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ
РАСТЕНИЙ В ИНДУСТРИАЛЬНОМ РЕГИОНЕ**

УДК 631.524.825:582.669.2

DOI: 10.5281/zenodo.15771520

Л.Х. Узьямбаева, А.А. Реут

**ОСОБЕННОСТИ ОНТОГЕНЕЗА *DIANTHUS PLUMARIUS* L.
ПРИ ИНТРОДУКЦИИ В УСЛОВИЯХ
БАШКИРСКОГО ПРЕДУРАЛЬЯ**

*Южно-Уральский ботанический сад-институт Уфимского федерального
исследовательского центра Российской академии наук*

Приведены данные по онтогенезу *Dianthus plumarius* L. за три года наблюдений (2022–2024 гг.) на базе Южно-Уральского ботанического сада-института Уфимского федерального исследовательского центра РАН. Подробно изучены такие характеристики латентного периода как размеры семян и прорастание свежесобранных семян. Описаны три возрастных периода (латентный, прегенеративный и генеративный) и 6 онтогенетических состояний (проростки, ювенильное, имматурное, виргинильное, молодое и средневозрастное генеративное). Показано, что для вида характерен надземный тип прорастания семян. Определены индикаторные признаки разных возрастных состояний (для проростков это наличие двух семядолей овальной формы, тонкого зародышевого корешка; для ювенильных особей – появление первых настоящих листьев и тонких боковых корней; для имматурных особей – начало бокового ветвления побегов, разрастание корневой системы и др.).

Ключевые слова: *Dianthus plumarius*, онтогенез, латентный период, прегенеративный период, генеративный период, возрастные состояния

Цитирование: Узьямбаева Л.Х., Реут А.А. Особенности онтогенеза *Dianthus plumarius* L. при интродукции в условиях Башкирского Предуралья // Промышленная ботаника. 2025. Вып. 25, № 2. С. 27–33. DOI: 10.5281/zenodo.15771520

Введение

Использование растений естественной флоры в зеленом строительстве позволяет не только расширить региональный ассортимент цветочно-декоративных растений, но и является одним из путей изучения и сохранения биоразнообразия [13, 14]. Определенный интерес в этом плане представляет вид *Dianthus plumarius* L. (гвоздика перистая), который декоративен, отличается продолжительным периодом цветения и достаточно легко приспосабливается к новым условиям произрастания. Вид изучен недостаточно, что препятствует его распространению в культуре. В этой связи актуально исследование

биологических особенностей *Dianthus plumarius* L. в условиях Южного Урала.

Цель и задачи исследований

Целью исследования было изучение особенностей онтогенеза *Dianthus plumarius* L. при интродукции в лесостепную зону Башкирского Предуралья. В связи с этим были поставлены следующие задачи: проведение сравнительного морфометрического анализа растений, изучение экологии цветения, определение возрастных периодов и выявление индикаторных признаков возрастных состояний.

Объекты и методики исследований

Лабораторные и полевые исследования проводили на базе Южно-Уральского ботанического сада-института – обособленного структурного подразделения Федерального государственного бюджетного учреждения Уфимского федерального исследовательского центра Российской академии наук (далее – ЮУБСИ УФИЦ РАН), онтогенез гвоздики изучали на протяжении трех лет – с 2022 по 2024 гг.

Территория ЮУБСИ УФИЦ РАН находится в лесостепи на границе левого бережья и правобережья Предуралья. В климатическом отношении район исследования (г. Уфа, Башкирское Предуралье) характеризуется большой амплитудой колебаний температуры в течение года, быстрым переходом от суровой зимы к жаркому лету, поздними весенними и ранними осенними заморозками. Среднегодовая температура воздуха равна $+2,6^{\circ}\text{C}$. Среднемесячная температура воздуха зимних месяцев колеблется в пределах от -12°C до $-16,6^{\circ}\text{C}$, абсолютный минимум -42°C . Зимой иногда наблюдаются оттепели. Лето жаркое и сухое, среднемесячная температура воздуха колеблется от $+17,1^{\circ}\text{C}$ до $+19,4^{\circ}\text{C}$, абсолютный максимум $+34^{\circ}\text{C}$ [8].

Среднемесячное количество осадков в летние месяцы изменяется в пределах от 54 до 69 мм, среднегодовое количество осадков равно 580 мм. Весной и в начале лета часто дуют сухие юго-западные ветры, которые в сочетании с небольшим количеством осадков (28–42 мм) создают неблагоприятные условия для первоначального роста и развития растений. Безморозный период продолжается в среднем 144 дня.

По многолетним данным Уфимской метеостанции, наступление осенних заморозков в среднем наблюдается 28 сентября (самый ранний срок – 1 сентября, поздний – 22 октября), а окончание весенних заморозков – 6 мая (самый ранний срок – 11 апреля, поздний – 2 июня). Основные типы почв серые и темно-серые лесные [1, 3, 4].

Объектом исследования является *Dianthus plumarius* L. (гвоздика перистая) из семейства Caryophyllaceae – многолетнее поликарпическое летне-зимнезеленое длительновегетиру-

ющее травянистое растение с летним сроком цветения, хамефит. Произрастает в Западной Европе на известняках. Светолюбивая. Предпочитает сухие, песчано-суглинистые, известкованные, рыхлые почвы.

При изучении онтогенеза проводили сравнительный морфологический анализ в соответствии с разработками А.А. Уранова [9–12]. При изучении экологии цветения и опыления использовали методику, предложенную А.Н. Пономаревым [5], а семенную продуктивность – по методике И.В. Вайнагия [2].

Результаты исследований и их обсуждение

В онтогенезе гвоздики перистой за три года (2022–2024 гг.) наблюдений описаны три возрастных периода: латентный, прегенеративный (проростки, ювенильное, имматурное и виргинильное состояния) и генеративный (молодое и средневозрастное генеративные состояния). Семена, собранные в июле – августе, проращивали в феврале – марте 2022 г. в условиях теплицы. Посев производили в ящики. Субстрат готовили из равных частей песка и почвы, предварительно простерилизованных. После достижения сеянцами имматурного онтогенетического состояния была произведена их высадка в открытый грунт. В исследованиях были задействованы по 10 экземпляров изучаемого таксона. Все они были этикетированы, каждые 7 дней фиксировали изменения органов в процессе развития, отмечали признаки перехода одного этапа возрастного состояния в другой. Для проведения замеров морфологических параметров и изучения строения корневой системы растений на каждом этапе выкапывали модельные растения, которые фотографировали или зарисовывали.

Латентный период. Плод – сухая многосемянная коробочка, вскрывающаяся наверху 4-мя зубчиками. Семена матово-черные, с шероховатой поверхностью, с небольшим центральным семенным рубчиком, уплощенные, окаймленные узким крылом по краю семени; длина семени около 1,44 мм, ширина 1,22 мм. Также для семян характерно наличие «носика». Масса 1000 семян составляет 0,45–0,60 г. Семена не имеют периода покоя и в благоприятных

условиях прорастают быстро и синхронно (прорастание начинается на 3–4 день после посева, основная часть семян прорастает в течение следующих 2–4 дней). Лабораторная всхожесть свежесобранных семян составляет более 92 %, энергия прорастания – 90–95 %.

Прегенеративный период. Проросток (*pl*). Для вида характерен надземный тип прорастания семян. Семяздоли выносятся гипокотилем над поверхностью почвы, семенная кожура соскальзывает и остается в почве. Фаза семяздолей наступает через 4–6 суток после появления всходов. Семяздольные листья овальной формы, ярко-зеленые, гладкие, длиной 1,0–1,2 см, шириной 0,5 см. Зародышевый корешок длиной до 1,5 см, густо покрыт корневыми волосками. Растения в этом состоянии – стержнекорневые, моноподиально-розеточные, однопобеговые. Состояние проростков длится 10–18 суток.

Ювенильное возрастное состояние (*j*). Признаком перехода в ювенильное состояние служило образование первой пары настоящих листьев. Первый лист разворачивается непосредственно над семяздолями на 14–17-е сутки после прорастания. Отмирание семяздольных листиков в данном случае не являлось признаком перехода. Первые настоящие листочки похожи на листья взрослых растений, но меньшего размера. В этом возрастном состоянии наблюдали рост и последовательное разворачивание 1-го, 2-го и последующих настоящих листьев, прекращение роста семяздольных листьев. Длина пластинки первого листа в среднем 1,0 см, ширина 0,45 см. Длина последующих листьев от 2,3 см

до 3,3 см, ширина от 0,25 до 0,35 см. Главный корень в период массового перехода растений в данное состояние стержневой, длиной от 2,0 см (рис. 1). Ювенильные растения имеют моноподиально (одноосно) растущий побег, корневая система состоит из главного и боковых корней I и II порядков. Ювенильное состояние особей продолжается 18–38 дней.

Имматурное возрастное состояние (*im*). Этот этап начинается с ветвления сеянцев и является переходным от ювенильных растений к взрослым вегетативным [6, 7, 15]. В фазе 3-х пар настоящих листьев из пазушных почек семяздольных и настоящих листьев появляются боковые побеги первого порядка. Имматурное возрастное состояние наступало у сеянцев *D. plumarius* на 31 день после появления всходов. Увеличиваются размеры листьев: средняя длина достигает 2,8 см, средняя ширина – 0,43 см. Гипокотиль втягивается в землю. Главный корень утолщается, в это же время разрастается корневая система, средняя длина главного корня достигает 5 см (таблица); появляются боковые корни второго-третьего порядка (рис. 2). Продолжительность имматурного состояния составляет 30–40 дней.

Виргинильное возрастное состояние (*v*). Переход в виргинильное онтогенетическое состояние происходит на 60–70 день после появления всходов. У виргинильных особей появляются боковые вегетативные побеги, их число колеблется в широких пределах (от двух и до нескольких десятков). Главный корень одревесневает, появляются немногочис-

Таблица. Биометрические показатели *Dianthus plumarius* L. в прегенеративном периоде

Части растений	Признаки	Возрастное состояние			
		проросток	ювенильное	имматурное	виргинильное
семяздоли	средняя длина, см	1,10±0,10	1,30±0,10	1,70±0,10	—*
	средняя ширина, см	0,50±0,02	0,50±0,02	0,60±0,02	
листья	число, шт.	—	1–4	4–6	7 и более
	средняя длина, см		1,90±0,09	2,80±0,15	7,30±0,35
	средняя ширина, см		0,38±0,02	0,43±0,02	0,50±0,02
корневая система	средняя длина, см	1,50±0,07	2,00±0,11	5,00±0,20	7,50±0,40

Примечание: * – данные части растений отсутствуют в определенные периоды онтогенеза



Рис. 1–3. Онтогенетические состояния прегенеративного периода *Dianthus plumarius* L.: 1 – ювенильное возрастное состояние; 2 – имматурное возрастное состояние; 3 – виргинильное возрастное состояние

Fig. 1–3. Ontogenetic states of the pregenerative period of *Dianthus plumarius* L.: 1 – juvenile age state; 2 – immature age state; 3 – virginal age state

ленные придаточные корни. К концу вегетационного периода растения приобретают черты, свойственные взрослым особям. Для них характерно наличие мощной корневой системы и полностью сформированной вегетативной надземной части. Листья увеличиваются в размерах: длина пластинки от 6,9 см до 7,6 см, ширина от 0,4 до 0,5 см. По форме практически не отличаются от листьев генеративных особей. Корневая система представлена системой главного корня, при этом средняя его длина составляет 7,5 см (рис. 3). К концу первого года жизни растение формирует кустик, состоящий из 5–7 равноценных самостоятельных побегов. В пазухах листьев каждого из этих побегов расположено от 1 до 4 побегов второго порядка. На гипокотиле расположено 4–7 почек, из которых будут развиваться новые побеги. Продолжительность виргинильного состояния – 53–73 дня. Продолжительность прегенеративного периода особей *D. plumarius* – 145–150 дней.

Генеративный период. Молодое генеративное состояние (*gl*). На первом году жизни все 100 % особей *D. plumarius* вступили в молодое генеративное состояние (конец августа 2022 г.). У молодых генеративных особей появляются немногочисленные генеративные побеги, 1–3 генеративных побега высотой 18,5–20,0 см. Главный корень длиной 15,5–20,0 см погружен глубоко в субстрат. Эти растения ушли под зиму в фазе цветения и плодоношения. Период зимнего покоя наступал на 240-е сутки от появления проростков.

В 2023 г. отрастание *D. plumarius* отмечали в третьей декаде марта. В фазу бутонизации растения вступили в конце мая. К моменту цветения на молодом генеративном растении развивается 1–15 генеративных побегов. Генеративные побеги прямые, приподнимающиеся, голые, в верхней части разветвленные, высотой 23,0–26,0 см. Стеблевые листья сидячие, 5,0–7,0 см длиной, 0,35–0,45 мм шириной. На стебле 5–6 пар листьев. Листья на вегетативном

побеги линейные, заостренные, длиной 5,0–7,5 см, шириной 0,30–0,45 см, сизовато-зеленые. Корень стержневой, достигает длины до 35 см.

Для *D. plumarius* характерна гинодиэция, т.е. наличие особей с обоеполюми и пестичными цветками. Обоеполые цветки крупнее пестичных цветков: женские цветки 3,1–3,5 см в диаметре, обоеполые – 3,5–3,9 см. Число лепестков постоянное, всегда равно 5. Пестики обоеполых и пестичных цветков по размерам отличаются слабо; разница между длиной столбика и рылец у обоеполых и пестичных цветков незначительна. У обоеполых особей *D. plumarius* встречаются переходные цветки. Тычинки у них в разной степени редуцированы. По размерам эти цветки занимают промежуточное положение. У обоеполых цветков резко выражена протерандрия. Цветки обеих половых форм распускаются одновременно.

Цветки с сильным гвоздичным запахом, собраны по 2–4 в рыхлые зонтичные соцветия или одиночные. Пластика лепестков белого или светло-розового цвета, по краю зубчатая, сверху с немногочисленными волосками. Семена созревают в конце июня – июле.

Зрелое генеративное возрастное состояние (*g2*). На третьем году жизни (2024 г.) растения перешли в зрелое генеративное возрастное состояние. У средневозрастных генеративных особей вегетативная и генеративная сферы достигают максимального развития и декоративности. Диаметр куста составляет 30–38 см. Вегетативные побеги густо облиственные. В 2024 г. отрастание *D. plumarius* наблюдали в первой декаде апреля. Бутонизацию отмечали в конце мая, цветение – в начале июня, продолжительность цветения составила 100–110 суток. Особи развивают до 50–70 генеративных побегов длиной до 30 см, в верхней части разветвленных, при основании – с многочисленными укороченными вегетативными побегами. Начало плодоношения приходится на конец июня–июль. Надземные побеги плагиотропные, радиально расходятся от основания главного корня, а в последующем приподнимающиеся. Подземные органы представлены

в виде «стеблекорня» – многоглавого каудекса. Вегетативные побеги многочисленные, тесно скученные.

Полное созревание семян отмечали в конце июля – начале августа. Вегетация репродуктивных побегов заканчивается в период диссеминации.

Изучение биоморфологических особенностей индивидуального развития *D. plumarius* на базе УЮБСИ УФИЦ РАН показало, что данный вид может успешно культивироваться на Южном Урале. Установлено, что при интродукции *D. plumarius* полностью проходит весь цикл роста и развития.

Выводы

За годы наблюдений (2022–2024 гг.) выявлено, что онтогенез *D. plumarius* в условиях Башкирского Предуралья включает 3 периода (латентный, прегенеративный, генеративный) и 6 возрастных состояний (проростки, ювенильное, имматурное, виргинильное, молодое и средневозрастное генеративное).

Выделены индикаторные признаки возрастных состояний. Для проростков это наличие двух семядолей овальной формы, тонкого зародышевого корешка (длительность состояния проростков – 10–18 суток); для ювенильных особей – появление первых настоящих листьев и тонких боковых корней (в этом возрастном состоянии сеянцы находятся 18–38 дней). Для имматурных особей это такие признаки, как начало бокового ветвления побегов, развивающихся из пазушных почек настоящих и семядольных листьев, разрастание корневой системы (ветвление боковых корней достигает 2–3 порядков). Продолжительность имматурного состояния составляет 30–40 дней. В виргинильном состоянии растение приобретает черты взрослых особей, увеличивается вегетативная сфера, формируются побеги 2–3 порядков, сильно разрастается корневая система. Продолжительность виргинильного состояния 53–73 дня. У молодых генеративных особей появляются немногочисленные репродуктивные побеги. Средневозрастное генеративное состояние характеризуется наиболее мощно развитой вегетативной

и репродуктивной сферами. Сенильной стадии за период исследований растения не достигли.

Благодарности

Работа выполнена в рамках государственного задания ЮУБСИ УФИЦ РАН по теме: «Биологическое разнообразие растительных ресурсов России: состояние, динамика, экология видов и сообществ, сохранение генофонда, проблемы интродукции, воспроизводства и неистощительного использования». Регистрационный номер 125012200599-6.

1. Башкирский ботанический сад: история, коллекции, научные достижения (к 70-летию образования) / под ред. З.Х. Шигапова. Уфа: Информреклама, 2002. 128 с.
2. Вайнагий И.В. О методике изучения семенной продуктивности растений // Ботанический журнал. 1974. Т. 59, N 6. С. 826–831.
3. Каталог растений Ботанического сада-института Уфимского научного центра РАН / под ред. В.П. Путенихина. Уфа: Информреклама, 2005. 224 с.
4. Каталог растений Ботанического сада-института Уфимского научного центра РАН / под ред. В.П. Путенихина. Уфа: Гилем, 2012. 224 с.
5. Пономарев А.Н. Изучение цветения и опыления растений // Полевая геоботаника. Т. 2. М.; Л., 1960. С. 9–19.
6. Рекомендации по изучению онтогенеза растений в ботанических садах СССР. К., 1990. 378 с.
7. Серебряков И.Г. Морфология вегетативных органов высших растений. М.: Советская наука, 1952. 391 с.
8. Узянбаева Л.Х., Реут А.А. Начальные этапы онтогенеза *Dianthus andrzejowskianus* (Zapal.) Kulcz. в условиях Южного Урала // Аграрная Россия. 2020. N 7. С. 44–48.
9. Уранов А.А. Возрастной спектр фитоценопопуляций как функция времени и энергетических волновых процессов // Биологические науки. 1975. N 2. С. 7–34.
10. Уранов А.А. Жизненные состояния вида в растительном сообществе // Бюллетень Московского общества испытателей природы. Отдел биологический. 1960. Т. 67, Вып. 3. С. 77–92.
11. Уранов А.А. Онтогенез и возрастной состав популяций // Онтогенез и возрастной состав популяций цветковых растений. М.: Наука, 1967. С. 3–8.
12. Усманова Н.В. Итоги интродукции *Dianthus knappii* (Pant.) Asch. & Kanitz ex Borbás в Донецком ботаническом саду // Промышленная ботаника. 2016. Вып. 15–16. С. 131–138.
13. Федорончук М.М., Чорней І.І. Рід *Dianthus* L. (Caryophyllaceae Juss.) флори України: таксономічний і соціологічний аналіз // Заповідна справа в Україні. 2005. Т. 11, Вип. 2. С. 9–18.
14. Galbally J., Galbally E. Carnations and pinks for garden and greenhouse. Portland: Timber Press, 1997. 310 p.
15. Gogitashvili E., Muchaidze M. Morphogenesis of *Dianthus orientalis* Adams // ScienceRise: Biological Science. 2018. N 4(13). С. 42–49.

Поступила в редакцию: 10.04.2025

**FEATURES OF ONTOGENESIS OF *DIANTHUS PLUMARIUS* L.
DURING INTRODUCTION IN CONDITIONS
OF THE BASHKIR PRE-URALS**

L.Kh. Uzyanbaeva, A.A. Reut

South-Ural Botanical Garden-Institute of Ufa Federal Research Center of Russian Academy of Sciences

The data on the ontogenesis of *Dianthus plumarius* L. are presented for three years (2022–2024) of observations at the South-Ural Botanical Garden-Institute of Ufa Federal Research Center of Russian Academy of Sciences. Such characteristics of the latent period as seed size and germination of freshly harvested seeds were studied in detail. Three age periods (latent, pregenerative and generative) and 6 ontogenetic states (seedlings, juvenile, immature, virginile, young and middle-aged generative) are described. It is shown that the above-ground type of seed germination is typical for the species. Indicator signs of different age states are determined (for sprouts it is the presence of two oval-shaped cotyledons and a thin embryonic root; for juvenile individuals, it is the appearance of the first true leaves and thin lateral roots; for immature individuals, it is the beginning of lateral branching of shoots, growth of the root system, etc.).

Key words: *Dianthus plumarius*, ontogenesis, latent period, pregenerative period, generative period, age states

Citation: Uzyanbaeva L.Kh., Reut A.A. Features of ontogenesis of *Dianthus plumarius* L. during introduction in conditions of the Bashkir Pre-Urals // Industrial botany. 2025. Vol. 25, N 2. P. 27–33. DOI: 10.5281/zenodo.15771520
