

Усманова Н.В.

## ИТОГИ ИНТРОДУКЦИИ *DIANTHUS KNAPPII* (PANT.) ASCH. & KANITZ EX BORBÁS В ДОНЕЦКОМ БОТАНИЧЕСКОМ САДУ

*Dianthus knappii* (Pant.) Asch. & Kanitz ex Borbás, интродукция, ритм сезонного развития, размножение, онтогенез, успешность интродукции

### Введение

В последние годы особенно остро стоит проблема сохранения биологического разнообразия. Одной из форм действенной охраны растений является создание коллекций в ботанических садах [9]. Вместе с тем ботанические сады призваны не только сохранять и изучать растения, но и предлагать наиболее декоративные и устойчивые виды для внедрения в озеленение региона [7, 12–14]. С этой точки зрения существенный интерес представляет семейство гвоздичных (Caryophyllaceae Juss.). С одной стороны, среди представителей семейства значительное количество редких и эндемичных растений, нуждающихся в охране, а с другой – немало многолетних растений с продолжительным периодом цветения и декоративного эффекта. Одним из таких видов является *Dianthus knappii* (Pant.) Asch. & Kanitz ex Borbás (гвоздика Кнаппа) – красивоцветущее и декоративнолиственное эндемичное растение.

Однако применение гвоздики Кнаппа, как и большинства дикорастущих видов семейства Caryophyllaceae Juss., в современном фитодизайне сдерживается недостаточная изученность её биологических и декоративных особенностей и отсутствие научно обоснованных рекомендаций по выращиванию и размножению вида в условиях культуры конкретного региона. В связи с этим интродукционное изучение *D. knappii* является актуальным для расширения ассортимента цветочно-декоративных растений в озеленении и для сохранения генофонда видов природной флоры *ex situ*.

### Цель и задачи исследований

В связи с вышеизложенным целью данной работы – на основе изучения биоморфологических особенностей *D. knappii* в условиях интродукции в Донбассе оценить перспективность введения этого вида в культуру. В задачи входило изучение ритмики сезонного развития, онтогенеза, особенностей семенного и вегетативного размножения вида в Донецком ботаническом саду (ДБС).

### Объекты и методики исследований

Объектом исследования является *D. knappii* – многолетнее поликарпическое растение с темно-зелеными листьями и желтыми цветками в рыхлых головчатых соцветиях, хамефит-полукустарничек. В естественных условиях вид произрастает на песчаных почвах среди кустарников и на травянистых склонах в основном на территории бывшей Югославии. Эндемик [6, 13]. В ДБС интродуцирован семенами из ботанического сада г. Женева (Швейцария) в 1998 г.

Интродукционные испытания проводили согласно общепринятым методикам [2, 5]. Онтогенез растений изучали по методике И.П. Игнатъевой [4]. Онтогенетическая терминология приводится по А.А. Уранову [10], морфологическая терминология – по П.Ю. Жмылёву, Ю.Е. Алексееву [3]. Оценка успешности интродукции проводили по В.В. Бакановой [1]. При оценке декоративности и перспективности для введения в культуру использована авторская 100-балльная шкала [11].

## Результаты исследований и их обсуждение

Одним из основных критериев проявления жизнеспособности вида в новых условиях выращивания, который определяет практическую целесообразность его интродукции в конкретном регионе, является полнота прохождения растениями цикла сезонного развития.

Результаты фенологических наблюдений показали, что в условиях ДБС вегетация у *D. knappii* начинается после устойчивого перехода среднесуточной температуры воздуха через 0° С, т.е. вид относится к растениям с ранневесенним началом отрастания. Сроки начала отрастания за 11 лет наблюдений колебались от первой декады марта до второй декады апреля (табл. 1), амплитуда их колебаний достигала 35 дней.

Таблица 1. Основные фенологические фазы *Dianthus knappii* (Pant.) Asch. & Kanitz ex Borbás при интродукции в Донецком ботаническом саду (2003–2013 гг.).

Фенофаза	Сроки наступления фенофазы			Амплитуда
	min	max	M ± m	
Начало вегетации	6.03	11.04	25.03 ± 5,68	35
Бутонизация	2.06	7.06	31.05 ± 1,91	5
Начало цветения	12.06	17.06	15.06 ± 1,18	5
Конец цветения	12.08	16.08	15.08 ± 1,47	4
Созревание семян	27.08	30.08	28.08 ± 1,22	3
Конец вегетации	18.10	10.11	31.10 ± 2,1	24

Примечание: M ± m – среднее значение ± ошибка средней.

Многолетние наблюдения (2003–2013 гг.) позволили установить, что растения исследованного нами вида в условиях интродукционного пункта регулярно цветут. По срокам начала цветения гвоздика Кнаппа отнесена к группе летнецветущих: в фазу начала цветения растения вступают во второй декаде июня. Продолжительность периода цветения за годы исследований составляла 56–65 дней. За годы наблюдений сроки начала цветения варьировали в пределах 5 дней.

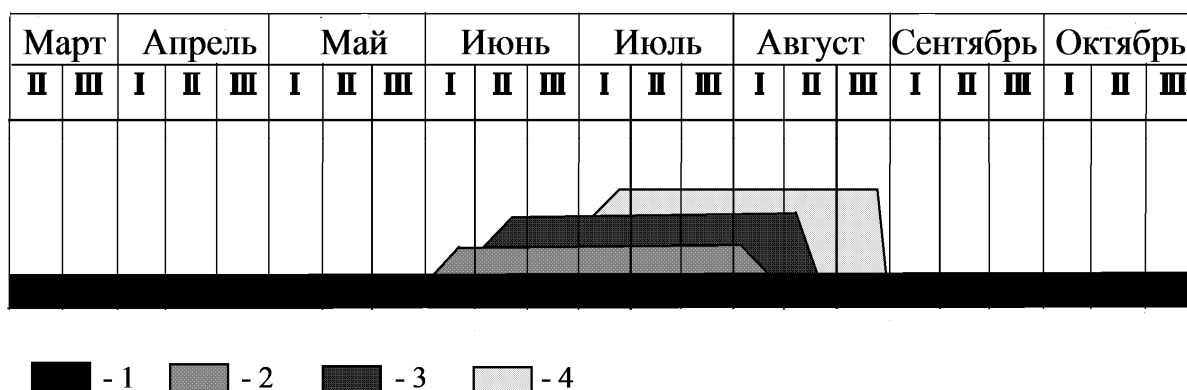
Показателем успешной адаптации растений к новым условиям является полное прохождение ими всего жизненного цикла, вплоть до созревания семян. В ДБС у *D. knappii* отмечено регулярное плодоношение. Период созревания семян у вида растянут: начинается созревание в первой половине июля, а заканчивается через 10–15 дней после окончания цветения. После полного созревания семян у интродуцента наблюдается активный рост и развитие вегетативных побегов, продолжающийся до конца октября–начала ноября. Заканчивается вегетация после перехода среднесуточных температур через 0° С. В целом средняя продолжительность вегетационного периода интродуцента составляет 210–230 дней.

По результатам фенологических наблюдений нами был составлен феноспектр изученного вида, где графически отображены особенности ритма его развития (рис. 1).

По ритму развития гвоздика Кнаппа относится к весенне-летне-осенне-зимнезелёным видам летнего цветения, по продолжительности вегетации – к длительновегетирующим растениям.

Необходимым условием при интродукции и культивировании растений является изучение вопросов их размножения. Отсутствие плодоношения или его нерегулярность свидетельствуют о недостаточной приспособленности интродуцента к новым условиям [8]. Исследования показали, что в условиях Донбасса *D. knappii* плодоносит регулярно и характеризуется довольно высокими показателями реальной семенной продуктивности (20–30 семян на плод и до 12500 семян на растение). Наряду с довольно высокой лабораторной (более 80%) и полевой (около 50%) всхожестью это свидетельствует как о достаточно

высокой степени адаптации интродуцента к новым условиям, так и о возможной перспективности семенного размножения данного вида в нашем регионе.



**Рис. 1.** Феноспектр *Dianthus knappii* (Pant.) Asch. & Kanitz ex Borbás (2003–2013 гг.):  
1 – вегетация, 2 – бутонизация, 3 – цветение, 4 – созревание семян

**Fig. 1.** Phenological spectrum of *Dianthus knappii* (Pant.) Asch. & Kanitz ex Borbás (2003-2013):  
1 – vegetation 2 – bud formation, 3 – flowering, 4 – seed ripening

Вегетативный способ размножения также имеет большое практическое значение, так как гарантирует получение растений, повторяющих все признаки материнских, и в более короткие сроки, чем при семенном размножении, переходящих в генеративное состояние. Исследования показали, что растения изученного вида придаточные корни не образуют и не способны к естественному вегетативному размножению.

В результате исследования регенерационных способностей интродуцированного вида было установлено, что для его черенков характерна средняя степень укоренения: укореняемость не превышала 60% (табл. 2). Установлено, что для растений исследованного вида оптимальными являются весеннее и осеннее черенкование, а лучшим субстратом – перлит. К тому же для *D. knappii* характерна невысокая продуктивность черенкования: за период вегетации с одного трёхлетнего растения можно получить от 20 до 30 черенков.

Таблица 2. Укореняемость стеблевых черенков *Dianthus knappii* (Pant.) Asch. & Kanitz ex Borbás в зависимости от субстрата и сроков черенкования.

Условия черенкования		Укореняемость, %		
		min	max	M ± m
Сроки черенкования	весеннее (2-я декада апреля)	55	60	58,3 ± 2,2
	летнее (2-я декада июля)	12	20	17,2 ± 1,3
	осеннее (2-я декада сентября)	50	59	55,2 ± 1,8
Субстрат	перлит	55	60	58,3 ± 2,2
	песок	49	58	54,8 ± 1,7
	почвосмесь	8	12	10,2 ± 0,9

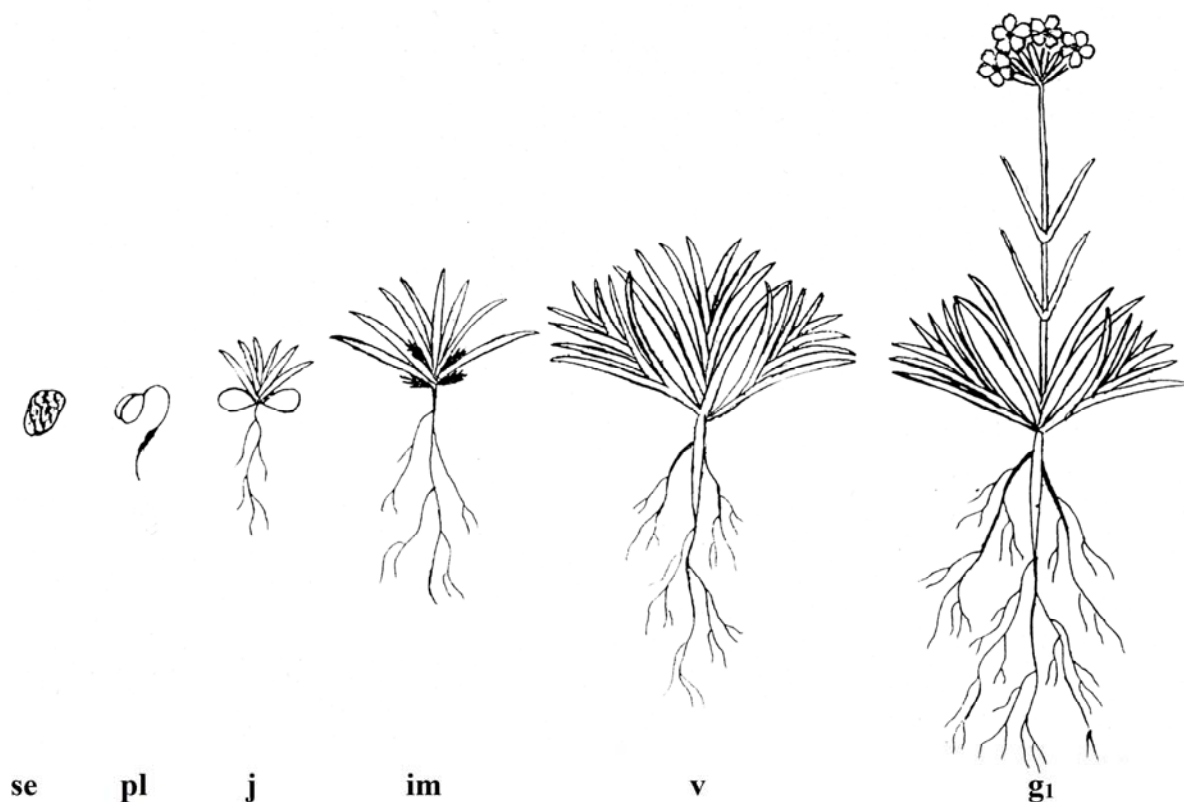
Примечание: M ± m – среднее значение ± ошибка средней.

Таким образом, черенкование растений малоперспективно. Оптимальным способом размножения для *D. knappii* в условиях культуры в Донбассе является семенной.

Исследованный вид характеризуется довольно высокой степенью устойчивости к неблагоприятным погодным условиям региона, регулярно цветёт и плодоносит, однако самосева не даёт и вегетативно не размножается, поэтому при оценке успешности интродукции по 7-балльной шкале В.В. Бакановой получил оценку 5 баллов.

При введении дикорастущих видов в культуру необходимо изучить их индивидуальные особенности и оценить жизненное состояние в новых условиях существования. Онтогенез *D. knappii* изучался в течение 5 лет. Был исследован цикл развития интродуцента от семени до зрелого генеративного состояния. На рисунке 2 приведена схема малого жизненного цикла вида.

Латентный период. Плод – одногнездная коробочка, вскрывающаяся 5 зубчиками. Семена имеют эллиптическую форму, плоские, морщинистые, чёрного цвета. Крупный подковообразный зародыш согнут вокруг мучнистого перисперма. Размеры семян: длина 2,31 мм, ширина 1,68 мм. Масса 1000 семян составляет 0,73 г. Количество семян в коробочке варьирует от 22 до 31 шт. У семян отсутствует первичный покой, прорасти они начинают на 3–4-й день после посева, и в течение 5–7 дней прорастают все жизнеспособные семена. Лабораторная всхожесть свежесобранных семян высокая – до 83%, и после двух лет хранения снижается незначительно.



**Рис. 2.** Схема малого жизненного цикла *Dianthus knappii* (Pant.) Asch. & Kanitz ex Borbás: se – семена, pl – проростки, j – ювенильное состояние, im – имматурное состояние, v – виргинильное состояние, g<sub>1</sub> – молодое генеративное состояние

**Fig. 2.** A scheme of small life cycle in *Dianthus knappii* (Pant.) Asch. & Kanitz ex Borbás: se - seeds, pl - sprouts, j - juvenile condition, im - immature condition, v - virginal condition, g<sub>1</sub> - young generative condition

*Проростки.* Для вида характерен надземный тип прорастания семян. Первым, на 3–4-й день, появляется зародышевый корешок, густо покрытый корневыми волосками. Его длина составляет 7–8 мм. Вместе с корешком начинает свой рост гипокотиль, который выносит семядоли над почвой на высоту 7–10 мм. Семядоли разворачиваются на 4–5-й день. Их длина достигает 6–7 мм, ширина – 3,0–3,5 мм. Семядоли тонкие, гладкие, зеленые, на небольших (до 3 мм) черешках. В процессе развития гипокотиль утолщается и погружается в почву. Состояние проростков длится 11–15 дней, до появления первой пары настоящих листьев.

*Ювенильное возрастное состояние.* Первые листья появляются на 12–16-й день. В это же время начинается ветвление корня. У ювенильных растений формируются 3 пары настоящих листьев, сходных с листьями взрослых растений, но значительно короче. Первые листья узкие, заостренные, темно-зеленые, супротивно расположенные, длиной 1,0–1,5 см и шириной 1 мм. Корень слабо разветвленный, длиной 2,5–3,0 см. В ювенильном состоянии растения находятся 40–45 дней.

*Имматурное возрастное состояние.* В фазе 3 пар настоящих листьев из пазушных почек семядольных и настоящих листьев появляются боковые побеги первого порядка. В это же время разрастается корневая система, длина главного корня достигает 4–5 см, появляются боковые корни второго-третьего порядка. Увеличиваются размеры листьев: длина достигает 2,0–2,5 см, ширина – 1,0–1,5 мм. Имматурное состояние продолжается 30–35 дней.

*Виргинильное возрастное состояние.* К концу вегетационного периода растения приобретают черты, свойственные взрослым особям. Для них характерно наличие мощной корневой системы и полностью сформированной вегетативной надземной части. К концу первого года жизни растение формирует кустик высотой 9–11 см, состоящий из 5–7 равноценных самостоятельных побегов. В пазухах листьев каждого из этих побегов расположено от 1 до 4 побегов второго порядка. На гипокотиле расположены 4–7 почек, из которых будут развиваться новые побеги. Корневая система представлена системой главного корня, который к концу вегетационного периода удлиняется до 12–14 см, базальная часть его утолщается до 0,3–0,4 см. До 0,1–0,2 см утолщена и базальная часть корней второго порядка. Корни третьего и четвертого порядков малочисленные, тонкие. Листья длиной 10,5–11,5 см, шириной 2,5–3,0 мм линейные, остроконечные, темно-зеленые. Таким образом, за первый год развития у изученного вида полностью формируется вегетативная сфера. В таком состоянии растения зимуют.

Генеративный период наступает на второй год жизни растений. В фазу бутонизации растения вступают в начале июня. Начало цветения – вторая декада июня. К моменту цветения на молодом генеративном растении развивается 5–7 генеративных побегов и 4–7 вегетативных. Генеративные побеги приподнимающиеся, простые или слабо разветвленные, коротко опушенные, высотой 38–46 см. Стеблевые листья сидячие, 4,0–4,5 см длиной, 3–4 мм шириной. На стебле 6–7 пар листьев. Нижние листья длиной 5–8 см, шириной 4–5 мм, линейные, остроконечные. Корень достигает длины 20–25 см, базальная часть его утолщается до 7–9 мм. Корни первого порядка многочисленные, толщиной до 4 мм и длиной до 15 см. Цветки до 1,8 см в диаметре, собраны на конце стебля в 11–17-цветковые головки, одетые 2–3 парами расширенных у основания кроющих листьев, из которых наружные травянистые, внутренние – более или менее пленчатые. Прицветные чешуи (6) удлинено-яйцевидные, зеленые, резко оттянутые в шиловидное остроконечие, 10–13 мм длиной, достигающие зубцов чашечки. Чашечка 13–15 мм длиной и до 5 мм шириной, зеленая. Пластика лепестков желтая, по краю зубчатая, сверху с немногочисленными волосками. Семена созревают в конце августа–начале сентября.

*Зрелое генеративное возрастное состояние* (рис. 3) наступает на третьем году жизни. Растения достигают максимальной декоративности. Диаметр куста составляет 12–15 см. Количество генеративных побегов доходит до 17–20, вегетативных – до 12–14. Продолжительность зрелого генеративного состояния 3–4 года.

Для определения перспективности введения в культуру гвоздики Кнаппа была проведена оценка растений по декоративным и хозяйственно-биологическим признакам, к числу которых относятся обильность и продолжительность цветения, декоративные качества цветков, габитус куста, способность к семенному и вегетативному размножению, устойчивость к вредителям и болезням. Суммарная оценка вида по этим признакам составила 83 балла по авторской 100-балльной шкале, что позволяет отнести *D. knappii* к числу очень перспективных видов для использования в озеленении Донбасса.



**Рис. 3.** Зрелое генеративное растение *Dianthus knappii* (Pant.) Asch. & Kanitz ex Borbás  
**Fig. 3.** The mature generative plant of *Dianthus knappii* (Pant.) Asch. & Kanitz ex Borbás

На основании проведённых исследований *D. knappii* как декоративное, устойчивое и неприхотливое растение рекомендуется нами для использования в фитодизайне городов и посёлков Донбасса – для цветников ландшафтного типа, рокариев и гравийных садов, каменистых горок и миксбордеров. В экспозициях хорошо сочетается с другими видами гвоздик (тяншаньской, туркестанской, багровой, дельтовидной), ясколкой, смолёвкой приморской, очитками, низкорослыми колокольчиками, иберисом вечнозеленым, а также невысокими однолетниками.

### **Выводы**

Изучение биоморфологических особенностей и индивидуального развития *D. knappii*, а также комплексная оценка его перспективности при интродукции в Донбасс показали, что данный красивоцветущий и декоративнолиственный вид успешно адаптировался в условиях региона и является перспективным для озеленения. В новых условиях интродуцент полностью проходит весь цикл роста и развития, по ритму развития относится к длительновегетирующим весенне-летне-осенне-зимнезелёным видам летнего цветения. Растения декоративны с апреля по октябрь, наиболее эффектны в течение 55–65 дней в период цветения. Оптимальным способом размножения данного вида в культуре является семенной. Растение рекомендуется нами для использования в каменистых горках, рокариях и миксбордерах.

1. **Баканова В.В.** Цветочно-декоративные многолетники открытого грунта. – Киев: Наук. думка, 1984. 155 с.  
**Bakanova V.V.** Tsvetochno-dekorativnye mnogoletniki otkrytogo grunta. [Flowering ornamentals for the open ground] Kiev: Nauk. dumka, 1984. 155 p.
2. **Былов В.Н., Карпионова Р.А.** Принципы создания и изучения коллекции малораспространённых декоративных многолетников Бюл. Гл. ботан. Сада АН СССР. 1978. Вып. 107. С. 77–82.

- Bylov V.N., Karpisonova R.A.* Printsipy sozdaniya i izucheniya kolleksii malorasprostranennykh dekorativnykh mnogoletnikov [The principles of formation and studying of the less-common ornamental perennials' collection]. Byul. Gl. botan. sada AN SSSR. 1978. Vol. 107. P. 77–82.
3. *Жмылев П.Ю., Алексеев Ю.Е., Карпухина Е.А., Баландин С.А.* Биоморфология растений: иллюстрированный словарь. М., 2002. 240 с.  
*Zhmylev P.Yu., Alekseev Yu.Ye., Karpukhina Ye.A., Balandin S.A.* Biomorfologiya rasteniy: illyustrirovannyy slovar [Plant biomorphology: an illustrated dictionary]. Moscow, 2002. 240 p.
4. *Игнатьева И.П.* Онтогенетический морфогенез вегетативных органов травянистых растений. Методические рекомендации. М.: ТСХА, 1983. 56 с.  
*Ignatyeva I.P.* Ontogeneticheskiy morfogenez vegetativnykh organov travyanistykh rasteniy. Metodicheskie rekomendatsii [Onthogenetic morphogenesis of vegetative organs in grasses. Methodical recommendations]. Moscow: TSKhA, 1983. 56 p.
5. *Методика фенологических наблюдений в ботанических садах СССР.* М., 1975. 42 с.  
*Metodika fenologicheskikh nablyudeniy v botanicheskikh sadakh SSSR* [Methodology of phonological observations in the botanical gardens of the USSR]. М., 1975. 42 p.
6. *Мороз И.И.* Гвоздичные природной флоры для декоративного садоводства. Киев: Наук. думка, 1983. С. 61–62.  
*Moroz I.I.* Gvozdichnye prirodnoy flory dlya dekorativnogo sadovodstva. (Caryophyllaceae of native flora for ornamental horticulture). Kiev: Nauk. dumka, 1983. P. 61–62.
7. *Морякина В.А., Беляева Т.Н., Баранова А.Л., Прокопьев А.С.* Интродукция декоративных видов растений из различных флористических областей Земного шара в лесной зоне Западной Сибири. Вестник ТГУ, 310. Томск: ТГУ, 2008. С. 184–187.  
*Moryakina V.A., Belyaeva T.N., Baranova A.L., Prokopyev A.S.* Introduktsiya dekorativnykh vidov rasteniy iz razlichnykh floristicheskikh oblastey Zemnogo shara v lesnoy zone Zapadnoy Sibiri [Introduction of the ornamental plant species originating from various floristic areas of the Earth in the forested areas of west Siberia]. Vestnik TGU, 310. Tomsk: TGU, 2008. P. 184–187.
8. *Некрасов В.И.* Роль семенной репродукции в оценке степени акклиматизации растений. Ритм роста и развития интродуцентов: тез. докл. Москва, 1973. С. 90–93.  
*Nekrasov V.I.* Rol semennoy reproduksii v otsenke stepeni akklimatizatsii rasteniy. Ritm rosta i razvitiya introdutsentov [Value of the seed reproduction in estimation of acclimation success. Growth and development of introduced plants]: tez. dokl. Moskva, 1973. P. 90–93.
9. *Скворцов А.К.* Интродукция растений и ботанические сады: размышления о прошлом, настоящем и будущем. Бюллетень Главного ботанического сада. 1996. Вып. 173. С. 4–16.  
*Skvortsov A.K.* Introduktsiya rasteniy i botanicheskie sady: razmyshleniya o proshlom, nastoyashchem i budushchem [Plant introduction and botanical gardens: considering the past, present and future]. Byulleten Glavnogo botanicheskogo sada. 1996. Vol. 173. P. 4–16.
10. *Уранов А.А.* Жизненные состояния вида в растительном сообществе. Бюл. МОИП. Сер. биол. 1960. Т. 67, вып. 3. С. 77–92.  
*Uranov A.A.* Zhiznennyye sostoyaniya vida v rastitel'nom soobshchestve. Byul. MOIP. Ser. biol. 1960. T. 67, vyp. 3. P. 77–92.
11. *Усманова Н.В.* Оценка видов семейства Caryophyllaceae Juss. по декоративным и хозяйственно-биологическим признакам. Промышленная ботаника. 2012. Вып. 12. С.230–233.  
*Usmanova N.V.* Otsenka vidov semeystva Caryophyllaceae Juss. po dekorativnym i khozyaystvenno-biologicheskim priznakam. [Assessment of Caryophyllaceae Juss. Family by ornamental and valuable features] // Promyshlennaya botanika. 2012. Vol. 12. P.230–233.

12. *Brzuszek R.F. and Harkess R.L.*, Green Industry Survey of Native Plant Marketing in the Southeastern United States. Hort Technology, 2009. Vol. 19 (1). P. 168–172.
13. *Flora Europaea*. Cambridge: Univ. press, 1964. V. 1. P. 193.
14. *Meyer S.E.* Intermountain Native Plant Growers Association: A nonprofit trade organization promoting landscape use of native plants // Native Plants Journal, 2005. Vol. 6 (2). P. 104–107.

ГУ «Донецкий ботанический сад»

Поступила: 28.04.2016

УДК 581.14:635.9:581.522.4 (477.60)

## ИТОГИ ИНТРОДУКЦИИ *DIANTHUS KNAPP II* (PANT.) ASCH. & KANITZ EX BORBÁS В ДОНЕЦКОМ БОТАНИЧЕСКОМ САДУ

Н.В. Усманова

ГУ «Донецкий ботанический сад»

Изложены результаты изучения биоморфологических особенностей *Dianthus knappii* (Pant.) Asch. & Kanitz ex Borbás в Донецком ботаническом саду. Установлено, что при интродукции в Донбасс растения исследованного вида полностью проходят весь цикл роста и развития, что свидетельствует о достаточной степени адаптации вида к условиям региона. Выявлено, что оптимальным способом размножения *D. knappii* в культуре является семенной. Оценка успешности интродукции и перспективности использования в озеленении показала, что исследованный вид характеризуется довольно высокой степенью устойчивости к неблагоприятным погодным условиям региона, регулярно цветёт и плодоносит, декоративен, устойчив к вредителям и болезням и может быть рекомендован для использования в зелёном строительстве Донбасса.

Ключевые слова: *Dianthus knappii* (Pant.) Asch. & Kanitz ex Borbás, интродукция, ритм сезонного развития, размножение, онтогенез, успешность интродукции

UDC 581.14:635.9:581.522.4(477.60)

## RESULTS OF THE INTRODUCTION OF *DIANTHUS KNAPP II* (PANT.) ASCH. & KANITZ EX BORBÁS IN THE DONETSK BOTANICAL GARDEN

N.V. Usmanova

Public Institution Donetsk Botanical Garden

Biomorphological peculiarities of *Dianthus knappii* (Pant.) Asch. & Kanitz ex Borbás in the Donetsk Botanical Garden have been studied. It has been stated that introduced in Donbass, plants of this species complete the growth and development cycle. It indicates the sufficient adaptation rate of this species to the regional conditions. Seed reproduction is found the best way for *D. knappii*. The introduction success and perspectives of use of this species show a great enough hardiness to the adverse regional conditions and diseases, regular flowers and seeds, and can be used for landscape gardening in Donbass.

Key words: *Dianthus knappii* (Pant.) Asch. & Kanitz ex Borbás, introduction, seasonal development rhythm, reproduction, ontogeny, introduction success