

ЭФИРОМАСЛИЧНЫЕ И ЛЕКАРСТВЕННЫЕ РАСТЕНИЯ

УДК 633.8:631.53.01

DOI: 10.36305/2019-4-153-129-135

**ОСОБЕННОСТИ СЕМЕННОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ СОРТОВ
DIGITALIS LANATA EHRLH. КОЛЛЕКЦИИ ВИЛАР****Ирина Николаевна Коротких**

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Всероссийский
научно-исследовательский институт лекарственных и ароматических растений»,

ФГБНУ ВИЛАР, 117216 Россия, Москва, ул. Грина, 7

E-mail: slavnica241270@yandex.ru

Уникальный генетический ресурс и исходный материал для создания новых сортов – биологическая коллекция сортов наперстянки шерстистой (*Digitalis lanata* Ehrh.) в ФГБНУ ВИЛАР включает 5 сортов и более 20 сортообразцов. В статье приведены результаты исследования особенностей семенной продуктивности сортовых растений при проведении плановой репродукции коллекции в 2013 – 2015 гг. Сохранение однородности и типичности сортообразцов реализуется в условиях контролируемого опыления с идентификацией сортовых растений на основе методики ООС. Соплодия убирали при раскрытии коробочек в нижней трети соплодия. Период послеуборочного дозревания: 14–21 сутки. Сортовые признаки, являясь типичными и уникальными признаками для каждого из сортов, определяют значения показателей продуктивности семян (масса семян соплодия, с растения и с единицы площади). Длина соцветия изменялась от 28 см до 53 см, число коробочек на соплодии – от 28 до 102, число семян в коробочке – от 58 до 116 (у сорта ‘Виктория’ и сорта ‘Ритм’, соответственно). В зависимости от морфологических особенностей сортовых растений, масса семян с одного соплодия изменялась от 0,67 г у сорта ‘Виктория’ до 4,7 г у сорта ‘Ритм’. Сбор семян с растения варьировал от 7 г до 23 г при межсортной вариации 34% и вариации 12% внутри сорта в связи со значительными сортовыми различиями от 1 до 7 цветоносов при межсортной вариации 32% и 15% внутри сорта. Урожайность семян составляла 37 – 90 г/м² в зависимости от сорта. Масса 1000 семян различалась незначительно, от 0,48 г до 0,52 г, также как и масса семян с одной коробочки, от 0,028 г до 0,090 г. Установлена зависимость показателя сбора семян с растения от массы семян соплодия ($r=0,80$), числа соплодий ($r=0,54$), от длины соплодия ($r=0,21$). Сроки наступления репродуктивных фаз соответствовали сортовым особенностям: раннеспелые сорта ‘Виктория’ и ‘Спектр’ 63-67 суток, позднеспелые сорта ‘Прогресс’ и ‘Ритм’ 74-79 суток, продолжительность цветения от 22-27 суток до 40 суток. Определенность сортовых характеристик семенной продуктивности позволяет планировать затраты труда и времени как в процессе очередной репродукции коллекционных образцов, так и при выращивании суперэлитного и элитного посевного материала для закладки производственных плантаций.

Ключевые слова: наперстянка шерстистая; биологическая коллекция; сорт; сортовые признаки; продуктивность семян

Введение

Генетические ресурсы культурных растений служат стратегической базой эффективного и стабильного развития сельского хозяйства и других отраслей экономики. При использовании отечественных и мировых генетических ресурсов в селекции растений проблема сохранения видового и сортового разнообразия лекарственных растений, как естественной флоры, так и культиваров, выведенных в различных эколого-географических условиях, занимает ведущее место в лекарственном растениеводстве, как основа сырьевой базы (Меньшова и др., 2007). При этом коллекция сортов любого вида лекарственных растений рассматривается как уникальный генетический ресурс, который может быть вовлечен в активный селекционный процесс в качестве исходного материала для создания новых сортов. В ФГБНУ ВИЛАР сохраняется и периодически воспроизводится генофонд 60 сортов 26

лекарственных культур, в т.ч. коллекция сортов наперстянки шерстистой (5 сортов и более 20 сортообразцов).

Наперстянка шерстистая (*Digitalis lanata* Ehrh.) – многолетнее травянистое растение семейства норичниковых (*Scrophulariaceae*), в культуре двулетнее. Растительное лекарственное сырье наперстянки шерстистой содержит сердечные гликозиды, ланатозид С (целанид) и дигоксин, обладающие кардиотоническим действием и незаменимые в медицинской практике при лечении сердечно-сосудистых заболеваний (Вичканова и др., 2009). Сырье может быть получено только в условиях культуры, так как на территории РФ наперстянка в естественных условиях не встречается, природные запасы в пределах ареала ограничены, растение охраняется. Наперстянка на территории России возделывалась ограниченно, как малотоннажная культура, с 1942 года (Ицков, Турова, 1954). Основным районом возделывания наперстянки шерстистой до 1991 года была лесостепная зона Украины (Полтавская область). В условиях Нечерноземной зоны РФ (в ВИЛАР) наперстянка возделывается с 1981 года. Генофонд сортов биологической коллекции наперстянки шерстистой в отделе агробиотехнологии ФГБНУ ВИЛАР включает сорт 'Карикола', полученный с Украинской зональной станции в 1981 г. и сорта, полученные по обменноному фонду в 1981 – 1987 годах: сорт 'Виктория' из Великобритании, сорт 'Прогресс' из Чехословакии. В составе генофонда находятся также новые сорта, созданные селекционерами ВИЛАР – 'Спектр', 'Ритм' (Государственный реестр, 2016).

При формировании страхового семенного фонда для получения и сохранения нужного количества посевного материала большое значение имеет семенная продуктивность растений и посевные качества семян. В процессе сохранения генофонда, сорта наперстянки шерстистой возобновляются с периодом в 7 лет. Задачей очередной репродукции каждого из сортов является получение образца семян массой не менее 50 г, что достаточно для хранения, последующего возобновления сорта и проведения периодического контроля качества семян в период хранения коллекционных семян в страховом фонде. Последний период репродукции коллекции сортов проходил в 2013 – 2015 гг. рассадным способом из семян, полученных в условиях контролируемого опыления (механической изоляции индивидуальных растений). Искусственное доопыление соцветий под изолятором – трудоемкий и длительный процесс, сроки проведения которого ограничены продолжительностью фазы цветения и зависят от погодных условий. При одновременной репродукции нескольких сортов для получения необходимого количества семян желательно для каждого сорта установить минимально необходимое число растений, подлежащих механической изоляции с искусственным доопылением под изолятором.

Целью исследования в 2013 – 2015 гг. являлось определить показатели семенной продуктивности сортов биологической коллекции наперстянки шерстистой для установления минимально необходимого количества растений, подлежащих изоляции.

Объекты и методы исследования

Почва опытного участка характеризуется как дерново-подзолистая тяжелосуглинистая, имеет следующие агрохимические показатели: гумус 2,9% (по Тюрину); подвижный фосфор (по Кирсанову) 24 мг/кг и обменный калий 72 мг/кг почвы. Реакция среды слабокислая pH_{KCl} 5,3; Нг 2,9 мг-экв/ 100 г почвы; V-76,8%. Питомники репродукции коллекционных сортов в годы исследования закладывались в первой декаде июня, рассадой по схеме 15×60 см и 20×60 см, деланки площадью 9,5-10,0 м² каждого сорта без повторностей. При воспроизводстве коллекции сортов наперстянки шерстистой сохранение однородности и типичности коллекционных сортообразцов реализуется в условиях контролируемого опыления, с применением

механической изоляции растений и искусственным доопылением цветков под изолятором (Коротких, Хазиева, 2014). В первый год вегетации у имматурных растений со сформированной розеткой прикорневых листьев, и во второй год вегетации у генеративных растений в фазе «бутонизация», проводился негативный отбор нетипичных, больных и слаборазвитых растений и позитивный отбор 25-ти типичных сортовых растений для избирательной механической изоляции, а также сбор чистосортных семян на втором году вегетации. Отбор типичных сортовых растений проводился по признакам, указанным в методике испытания на отличимость, однородность, стабильность для наперстянки шерстистой (Методика испытаний, 2003; Коротких, Хазиева, 2015). Периодические фенологические показатели рассчитаны по срокам цветения – как число суток от начала вегетации до массового цветения, по срокам технической спелости семян – как число суток от даты фазы «массовое цветение» до даты фазы «техническая спелость семян». Соплодия убрали на семена при подсыхании и частичном раскрытии коробочек в нижней трети соплодия. Период послеуборочного дозревания составлял 14–21 сутки. Выход семян из плодового вороха определяли как отношение массы очищенных семян к массе сухих не обмолоченных соплодий (в %). Схема очистки семян включала обмолот с разрушением коробочек, отсеивание на ситах с круглой ячейкой 3 мм и 2 мм, дополнительную очистку на пневматическом классификаторе КСП-1. В лабораторных условиях определяли массу 1000 семян и всхожесть семян по ГОСТ Р 51096-97 (обновленный ГОСТ 34221-2017) «Семена лекарственных и ароматических культур. Сортовые и посевные качества. Общие технические условия» Энергию прорастания семян наперстянки определяли на 6-е сутки в соответствии с ГОСТ 12038-84 «Семена сельскохозяйственных культур. Методы определения всхожести». Долговременное хранение семян проводили закрытым способом (в тканевых мешках с полиэтиленовыми вкладышами) в холодильной камере при температуре 0+5° и влажности не более 65–70%.

Результаты и их обсуждение

В процессе сохранения генофонда сортов при воспроизведении, обновлении и размножении коллекции при наличии общих (видовых) репродуктивных особенностей проявляются также типичные и уникальные сортовые признаки, связанные с семенной продуктивностью.

Соцветие наперстянки – многосторонняя кисть. Плод – двугнездная коробочка 8–12 мм длиной. Семена мелкие, коричневые, неправильно четырехгранно-призматические, 1,1–1,8 мм длиной. В Московской области наперстянка шерстистая цветет в конце июня, семена созревают в начале сентября. По результатам наблюдений, наперстянка шерстистая имеет крупное соцветие, до 1/3 длины цветоноса, в фазу «окончание цветения» достигающее максимальной длины (у разных сортов от 30 до 50 см). Многолетние биометрические наблюдения сортовых растений в процессе воспроизведения коллекции, выявили значительные различия биометрических показателей (длина соцветия, число и размер коробочек соплодия, число семян в коробочке) и показателей по массе (масса семян в коробочке и соплодии), определяющих сортовые различия по семенной продуктивности. Архитектоника цветоносов наглядно отражает уникальные и типичные сортовые признаки, в том числе – длину соцветия, количество цветков на оси соцветия (рисунок 1).

В условиях Московской области наперстянка шерстистая имеет высокую и устойчивую семенную продуктивность. В среднем, сбор семян составляет 37–90 г с квадратного метра семенной плантации (при пропашной системе выращивания с междурядьем 0,6 м). Проявляются и сортовые различия отдельных показателей семенной продуктивности (таблица).

По данным таблицы, число коробочек на соплодии изменялось от 28 штук у сорта 'Виктория' до 102 штук у сорта 'Ритм'; число семян в коробочке изменялось от 58 до 116 штук. Длина соцветия изменялась от 28 см у сорта 'Виктория' до 53 см у сорта 'Карикола' при межсортовой вариации по данному признаку $CV\%=20$ и $CV\%=5$ внутри сорта. У сортов 'Карикола' и 'Прогресс' при значительной длине соцветия, число коробочек в соплодии небольшое, а у других сортов коробочки плотно размещаются на оси соплодия.

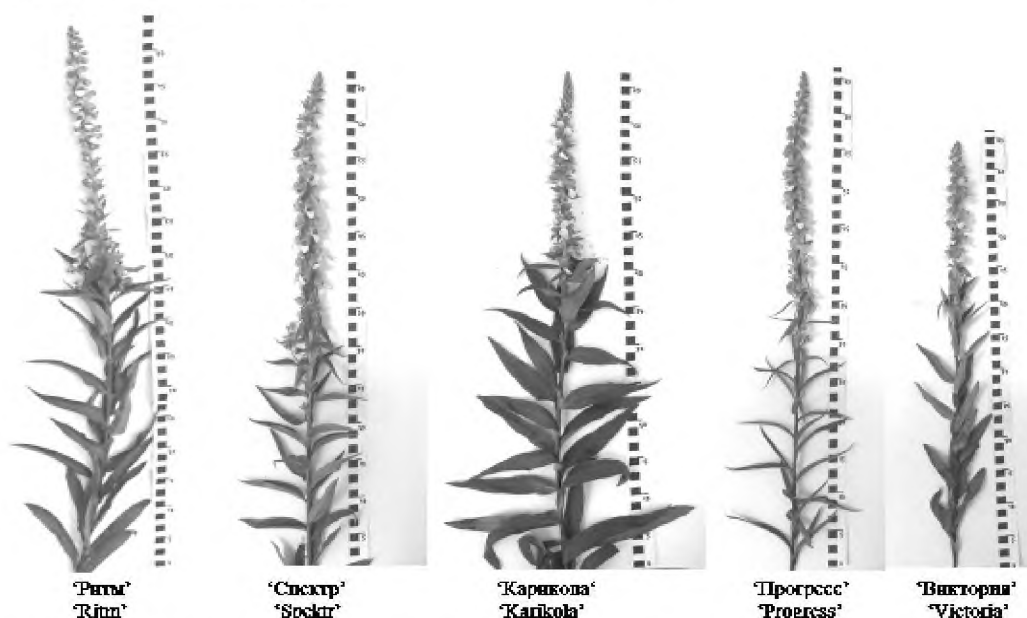


Рис. 1 Архитектоника цветonoсов сортовых растений наперстянки шерстистой, 2013-2015 г.
Fig. 1 Architecture of plant stems of *D. lanata* cultivars, 2013-2015

Масса 1000 семян различалась незначительно, от 0,48 г до 0,52 г, также как и масса семян с одной коробочки, от 0,028 г до 0,090 г. В одном грамме обычно содержится 2,0-2,2 тысячи семян наперстянки шерстистой. При указанной схеме очистки, выход семян из семенного вороха составлял 19–21%. Наиболее заметно различались показатели массы семян с цветonoса, так как этот показатель суммирует сортовые отличия по предыдущим показателям. Масса семян с цветonoса изменялась от 0,67 г у сорта 'Виктория' до 4,7 г у сорта 'Ритм'. Также, значительно различался сбор семян с растения: от 7 г до 23 г при межсортовой вариации по данному признаку $CV\% = 34$ и вариации $CV\% = 12$ внутри сорта. Это связано со значительными сортовыми различиями по признаку «число цветonoсов»: от 1 до 7 цветonoсов при межсортовой вариации $CV\% = 32$ и $CV\% = 15$ внутри сорта.

На диаграмме рисунка 2 прослеживается сходство фенологических периодических показателей новых сортов и их исходных форм: у сортов 'Виктория', 'Спектр' и сортов 'Прогресс', 'Ритм'. Продолжительность цветения и сроки технической спелости семян связаны с длиной соцветия и формирующегося соплодия. Позднеспелые (79 суток) сорта 'Прогресс' и 'Ритм' характеризуются значительной длиной соцветия (47 см и 51 см, соответственно). Раннеспелые, до 70 суток, сорта 'Виктория' и 'Спектр' имеют соцветие короткое или средней длины (28 см и 37 см, соответственно).

Исследование корреляции морфологических и хозяйственно-ценных признаков у наперстянки шерстистой выявило зависимость показателя сбора семян с растения от массы семян соплодия ($r=0,80$), числа соплодий ($r=0,54$), от длины соплодия ($r=0,21$).

Таблица

Характеристика семенной продуктивности сортов наперстянки шерстистой в отделе агробиотехнологии ФГБНУ ВИЛАР, Московская область, 2013–2015 гг.

Table

Characteristics of seed productivity of *D. lanata* cultivars in the Department of agrobiotechnology VILAR, Moscow region, 2013-2015

Показатели Parameters	Сорта <i>D. lanata</i> биологической коллекции ФГБНУ ВИЛАР <i>D. lanata</i> cultivars of VILAR biological collection					
	‘Карикола’ ‘Karikola’	‘Виктория’ ‘Victoria’	‘Прогресс’ ‘Progress’	‘Спектр’ ‘Spektr’	‘Ритм’ ‘Ritm’	НСР ₀₅
Длина соплодия, см Length of the infructescence, cm	53	28	47	37	51	2,4
Число коробочек соплодия, шт. Number of fruits in infructescence, pieces	41,7	23,4	42,2	71,0	92,2	3,5
Масса семян в коробочке, г Weight of seeds of one fruit, g	0,044	0,028	0,047	0,060	0,091	0,007
Число семян в коробочке, шт. Number of seeds of one fruit, pieces	86	58	90	102	116	9,5
Масса 1000 шт. семян, г Weight of 1000 seeds, g	0,51	0,48	0,52	0,49	0,51	0,05
Масса семян с цветоноса, г Weight of seeds with infructescence, g	1,84	0,67	2,0	3,8	4,7	0,05
Масса семян с растения, г Weight of seeds with per plant, g	6,4	4,7	14,5	19,2	23,5	0,85
Урожайность семян, г/м ² Seed yield, g / m ²	65	37	70	85	90	4,5

В сроках наступления и продолжительности репродуктивных периодов также проявляются сортовые особенности (рисунок 2).

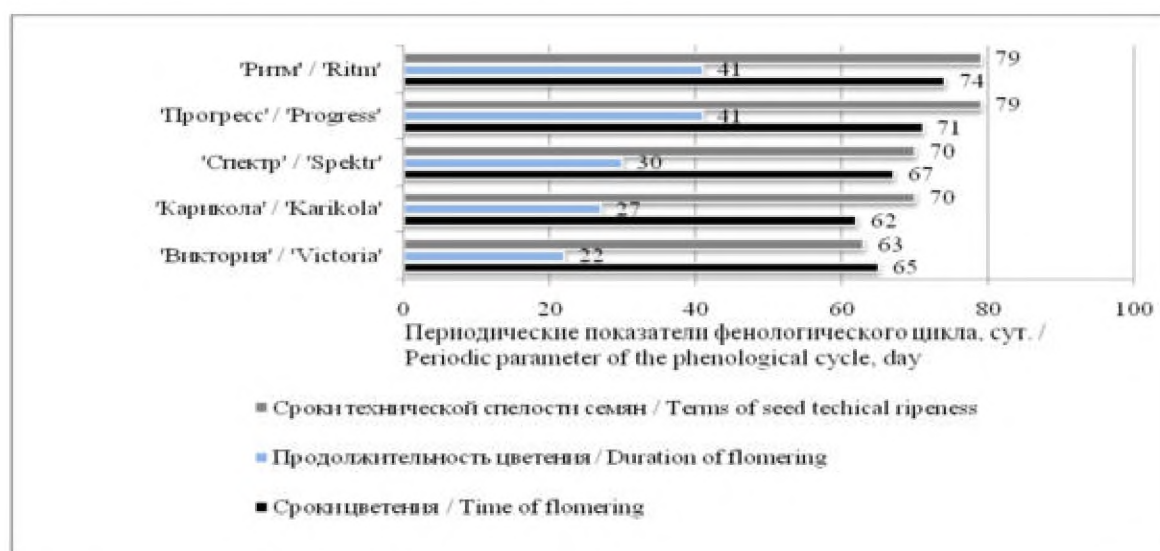


Рис. 2 Сроки наступления и продолжительность репродуктивных периодов, характерные для сортовых растений наперстянки шерстистой в Московской области, 2013 – 2015 гг.

Fig. 2 Terms and duration of reproductive periods of *D. lanata* varietal plants in the Moscow region, 2013-2015

У сортовых семян устойчиво сохраняется лабораторная всхожесть 91–94% у сортов 'Карикола', 'Спектр' и 'Ритм', 76% у сорта 'Виктория', 89% у сорта 'Прогресс' на 6-м году хранения в условиях холодильной камеры. Грунтовая всхожесть семян не превышает 63–65%. Период прорастания семян составляет: 4–7 суток в лабораторных условиях при температуре +20+24 °С и 14–31 сутки в полевых условиях в зависимости от температуры прогревания и режима увлажнения поверхности почвы.

Заключение

Сортовые признаки являются типичными и уникальными для каждого из сортов генофонда наперстянки шерстистой. Длина соцветия составляла от 28 см у сорта 'Виктория' до 53 см у сорта 'Карикола'. Число коробочек на соплодии изменялось от 28 штук у сорта 'Виктория' до 102 штук у сорта 'Ритм'. Число семян в коробочке – от 58 штук (сорт 'Виктория') до 116 штук (сорт 'Ритм'). Масса 1000 семян различалась незначительно (0,48–0,52 г), также как и масса семян с одной коробочки (0,028–0,090 г). Значения сортовых морфологических признаков определяют значения показателей продуктивности семян. Масса семян с одного цветоноса изменялась от 0,67 г у сорта 'Виктория' до 4,7 г у сорта 'Ритм'. Значительно различался сбор семян с индивидуального сортового растения (от 7 г до 23 г). Таким образом, для успешной репродукции сортов и получения необходимого количества семян, минимально необходимое число растений, подлежащих механической изоляции с искусственным доопылением под изолятором составляет: не менее 15 растений сорта 'Виктория', не менее 10 растений сорта 'Карикола' и не более 5-ти растений для сортов 'Спектр', 'Прогресс', 'Ритм'. Урожайность семян наперстянки шерстистой в Московской области в годы исследования составляла 37–90 г с квадратного метра семенной плантации в зависимости от сорта.

Определенность сортовых характеристик семенной продуктивности позволяет планировать затраты труда и времени как в процессе очередной репродукции коллекционных образцов, так и при выращивании суперэлитного и элитного посевного материала для закладки производственных плантаций.

Работа выполнена в рамках темы НИР АААА-А17-117080-910128-0 (0576-2019-0008) «Сохранение и пополнение биологических коллекций».

Литература/ References

Вичканова С.А., Колхир В.К., Сокольская Т.А., Воскобойникова И.В., Быков В.А.. Лекарственные средства из растений: научное издание. М.: АДРИС, 2009. С.338. [Vichkanova S.A., Kolkhir V.K., Sokolskaya, T.A., Voskoboynikov I.B., Bykov V.A.. Medicinal products from plants: scientific publication. Moscow: ADRIIS. 2009: 338.]

Государственный реестр охраняемых селекционных достижений, допущенных к использованию. Т.1. «Сорта растений» (официальное издание). М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2016. 504 с.

[State register of protected breeding achievements approved for use. Vol. "Varieties of plants" (official edition). Moscow: Rosinformagrotech, 2016. 504 p.]

Коротких И.Н., Хазиева Ф.М. Идентификация сортов генофонда *Digitalis lanata* Ehrh. по комплексу морфологических признаков // Материалы международной научно-практической конференции «Пути повышения конкурентоспособности отечественных сортов, семян, посадочного материала и технологий в условиях мирового рынка», Ялта. Труды Кубанского Государственного аграрного университета. 2015. № 4(55). С.119–123.

[Korotkikh I.N., Khazieva F.M. Identification of varieties of *Digitalis lanata* Ehrh. gene pool on the complex of morphological features // Proceedings of the international scientific and

practical conference "Ways to improve the competitiveness of domestic varieties, seeds, planting material and technologies in the world market", Yalta. Proceedings of the Kuban State Agrarian University. 2015. 4 (55): 119-123.]

Коротких И.Н., Хазиева Ф.М. Семенная продуктивность *Digitalis lanata* Ehrh. при разных типах опыления // Материалы II Международной научно-практической конференции «Современная биология: актуальные вопросы», научный фонд «Биолог», СПб. 2014. №2. С. 23-24.

[Korotkikh I.N., Khazieva F.M. Seed productivity of *Digitalis lanata* Ehrh. at different types of pollination // Proceedings of the II International scientific-practical conference "Modern biology: topical issues", scientific Fund "Biologist", St. Petersburg. 2014. 2: 23-24.]

Меньшова В., Березкина В., Рудік Г. Інтродукція представників роду *Digitalis* L. у Ботанічному саду ім. акад. О.В. Фоміна. Київ: Київськ. ун-т. 2007. С. 109-111. [Menshova V., Berezkina V., Rudik G. Introduction of the genus *Digitalis* L. in Botanical garden im. Acad. O.V. Fomin. Kiev: Kievsk. un-t. 2007: 109-111.]

Методика испытаний на отличимость, однородность, стабильность наперстянки шерстистой. Официальный бюллетень Государственной комиссии РФ по испытанию селекционных достижений. 2003, вып. 6 (86). С. 480-485.

[Methods of *Digitalis lanata* tests for distinctness, uniformity, stability. Official bulletin of the State Commission for variety testing. 2003. 6 (86): 480-485.]

Наперстянка / Под ред. Н.Я. Ицкова и А.Д. Туровой. М.: Медгиз, 1954. С. 219. [Digitalis / Ed. N.Ja. Itskov and A.D. Turova. M.: Medgiz, 1954: 219.]

Статья поступила в редакцию 20.11.2019 г.

Korotkikh I.N. Features of seed productivity of *Digitalis lanata* Ehrh. cultivars from VILAR collection // Plant Biology and Horticulture: theory, innovation. 2019. № 4(153). P. 129-135.

Collection of the gene pool of *Digitalis lanata* Ehrh. in VILAR has 5 cultivars and more than 20 varieties. The article presents the results of a study of seed productivity of plants during reproduction of the collection in 2013–2015. The preservation of homogeneity and typical collectible genotypes is implemented in a controlled pollination with the varietal identification of plants based on methods of *Digitalis lanata* tests for distinctness, uniformity, stability. Infructescences harvested are the drying and partial opening of fruits in the lower third of the stems. The period of post-harvest ripening was 14–21 days. The study revealed that cultivar characteristics, such as the number and length of inflorescences and developing infructescence, the number and size of fruit in the infructescence, being typical and unique features for each of the cultivars, determine the value of seed productivity indicators (seed weight with single infructescence, with per plant and units of area). Infructescence length ranged from 28 cm in cultivar 'Victoria' to 53 cm in cultivar 'Karikola'. The number of fruit on the stem varied from 28 fruit of the cultivar 'Victoria' to 102 fruit of the cultivar 'Ritm'. The number of seeds in a fruit – from 58 seeds (cultivar 'Victoria') to 116 seeds (cultivar 'Ritm'). Weight of seeds from a single infructescence varied from 0.67 g for the cultivar 'Victoria' to 4.7 g for the cultivar 'Ritm'. Weight of seeds with infructescence was 0.67 – 4.70 g, the collection of seeds from individual plant was 7–23 g. The seed yield was 37 – 90 g/m², depending on the cultivar. Study of correlation of morphological and agronomic traits revealed a dependence of plant seed productivity from the weight of seeds with one stem ($r=0.80$), number of stems ($r=0.54$), the length of stems ($r=0.21$). The mass of 1000 seeds slightly differed, from 0.48 g to 0.52 g, as well as the mass of seeds from a single infructescence from 0.028 g to 0.090 g. The certainty of seed productivity cultivar characteristics ensures the success of the periodic reproduction of the *D. lanata* preserved biological collection.

Keywords: *Digitalis lanata* Ehrh.; biology collection; cultivar; cultivar characteristics; seed productivity