

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА СОРТОВ ЛИЛИИ ПО КОЭФФИЦИЕНТУ РАЗМНОЖЕНИЯ В КУЛЬТУРЕ *IN VITRO*

О.А. Surkova

COMPARATIVE EVALUATION OF LILY VARIETIES BY REPRODUCTION RATE IN THE CULTURE *IN VITRO*

Суркова Оксана Александровна – зав. лаб. клонального микроразмножения ООО Научно-производственный центр «Агропищепром», Тамбовская область, г. Мичуринск.
E-mail: surkova82@yandex.ru

Surkova Oksana Alexandrovna – Head, Lab. of Clonal Microreproduction, JSC "Research and Production Center 'Agropishcheprom'", Tambov Region, Michurinsk.
E-mail: surkova82@yandex.ru

Цель исследований – сравнение сортов лилии азиатской по коэффициенту размножения в культуре *in vitro*. Объектами исследований послужили 23 сорта азиатских лилий селекции ФГБНУ ФНЦ им. Мичурина, г. Мичуринск. При проведении экспериментальной работы использовали методы, общепринятые в исследованиях по культуре изолированных клеток, тканей и органов. Опыты были заложены в 3-кратной повторности, по 25 растений в каждой повторности. Микрорастения лилии культивировали на основе минеральной части питательной среды Мурасиге–Скуга с добавлением 6-БАП 1 мг/л. Условия произрастания растений поддерживались на уровне температурного режима 20 ± 22 °С, освещенности 2200 люкс, длительность фотопериода составляла 16 часов. Возможность быстро получить большое количество микрорастений за короткий срок в условиях *in vitro* во многом определяется коэффициентом размножения культуры. У каждой культуры он свой, и зачастую на этот показатель влияют генотипические особенности растения, которые проявляются при выращивании *in vitro*. В результате исследования, при одинаковых условиях культивирования азиатской лилии методом *in vitro*, выявлена сортовая специфика. Так, наблюдается существенное различие между сортами по количеству образования микролуковичек. Хорошей пролиферацией отличались сорта Люстра и Лучи Надежды, коэффициент размножения составил в среднем 7,9 и 7,1. Нау-

меньший коэффициент размножения составил 1,3–2,2 и наблюдался у сортов Анастасия, Андромеда, Белые Паруса, Волхова, Глафира и Сибирячка. От способности сорта образовывать большее количество микролуковичек будет зависеть в дальнейшем и успех быстрого размножения лилий в условиях *in vitro*.

Ключевые слова: лилии, культура ткани, клональное микроразмножение, коэффициент размножения.

The purpose of the research was to compare the varieties of Asian lilies by the multiplication coefficient in culture *in vitro*. The objects of the research were 23 varieties of Asian lilies of the selection of the Michurinsk State Research Center, situated in Michurinsk. During experimental work, the methods generally accepted in the research on the culture of the isolated cells, tissues and organs were used. The experiments were laid in 3-fold repetition, 25 plants in each. Micro-plants of the lilies were cultivated on the basis of the mineral part of the Murashige–Skuga nutrient medium with the addition of 6-BAP 1 mg / l. Growing conditions of the plants were maintained at the level of the temperature 20 ± 22 °C, the illumination of 2200 Lux, the duration of the photoperiod was 16 hours. The ability a large number of micro-plants in a short time, *in vitro*, is largely determined by the coefficient of reproduction of the culture. Each culture has its own coefficient and this indicator is often influenced by genotypic features of the plant, manifested when growing *in vitro*. As a result of the study, under the same conditions of cultivation of Asian lilies by *in vitro*

method, the varietal specificity was revealed. Thus, there is a significant difference between the varieties in the amount of formation of microtubules. The varieties 'Lyustra' and 'Luchi Nazhezhdya', had a good proliferation, the coefficient of reproduction changed averagely from 7.9 to 7.1. The lowest reproduction rate was 1.3–2.2 and was observed in the varieties 'Anastasia', 'Andromeda', 'Belye Parusa', 'Volkhova', 'Glafira' and 'Sibiryachka'. The success of rapid reproduction of lilies *in vitro* in future will depend on the ability of the variety to form a larger number of microbulbs.

Keywords: lilies, tissue culture, clonal micro propagation, reproduction rate.

Введение. Лилии (*Lilium* L.) относятся к семейству лилейных (*Liliaceae*) и представляют собой высокодекоративные многолетние луковичные однодольные растения [1, 2]. Основная часть видов произрастает в умеренном и холодном климате, что способствует их широкому распространению в странах северной и центральной части континента.

Лилии часто используют в ландшафтном дизайне на многих приусадебных и дачных участках, так как они являются одними из самых красивых цветов. Среди разнообразия видов лилий особой популярностью у ценителей цветов пользуются азиатские. Азиатская лилия – это гибрид, полученный при скрещивании различных видов, устойчивых к низкой влажности, резкой смене температуры и сильным морозам. Все лилии данного вида характеризуются устойчивостью к холодам и неприхотливы в уходе, благодаря чему они прекрасно произрастают на территории России.

Азиатские лилии отличаются разнообразной окраской цветков и благодаря своим ярким сочетаниям оригинально украшают клумбы и цветочные композиции. Период цветения лилии данного вида начинается в первой половине июля и длится до конца августа [2–4].

Основная селекционная работа по культуре сейчас ведется во ФГБНУ ФНЦ им Мичурина, НИИСС имени М.А. Лисавенко, ФГБНУ ВСТИСП [1, 5–8]. В государственный реестр селекционных достижений РФ включено 40 сортов лилий, однако посадочный материал современных новинок все же является дефицитом в связи со слабо налаженной системой размножения [9].

В настоящее время возможно значительно ускорить процесс размножения новых перспективных сортов и форм лилий с помощью технологии клонального микроразмножения, которая занимает все большую популярность в последнее время. Растения, полученные этим методом, являются оздоровленными и свободными от вирусной и микоплазменной инфекции. Такие растения отличаются мощным и активным ростом. Размножение лилий в условиях *in vitro* изучают многие исследователи, и их работы посвящены разным видам и гибридам семейства лилейных [10–16].

Цель исследований. Сравнение сортов лилии азиатской по коэффициенту размножения в культуре *in vitro*.

Материал и методика исследований. Работа проводилась в лаборатории клонального микроразмножения Научно-производственного центра «Агропищепром» в г. Мичуринск в 2018–2019 гг.

Объектами исследований являлись 23 сорта азиатских лилий селекции ФГБНУ ФНЦ им Мичурина, г. Мичуринск. При проведении экспериментальной работы использовали методы, общепринятые в исследованиях по культуре изолированных клеток, тканей и органов растений [17–19]. Опыты заложены в 3-кратной повторности, по 25 растений в каждой повторности.

Исследуемые сортообразцы лилии культивировали в пластиковых контейнерах объемом 250 мл на основе минеральной части питательной среды MS с добавлением 6-БАП 1 мг/л, при $t 20 \pm 22$ °C, освещенности 2200 люкс, длительности фотопериода 16 часов. Пересадка микролуковичек проводилась каждые 6–7 недель. В опыте учитывали количество образовавшихся микролуковичек с одного растения и коэффициент размножения.

Результаты исследований и их обсуждение. Возможность быстро получить большое количество микрорастений за короткий срок в условиях *in vitro* во многом определяется коэффициентом размножения культуры. У каждой культуры он свой, и зачастую на этот показатель влияют генотипические особенности растения, которые проявляются при выращивании *in vitro*. Многие исследователи отмечают разную способность сортов к образованию дополнительных побегов, силе роста при клональном микроразмножении. Так как лилии – это луковичные одно-

дольные растения, то и коэффициент размножения будет определяться количеством образования микролуковичек на одном растении.

Во многом успех быстрого размножения лилий в условиях *in vitro* будет зависеть от способности сорта образовывать большее количество микролуковичек. В наших исследованиях образование луковичек на этапе пролиферации значительно отличалось (табл.). Так, наибольшее количество луковичек образовалось на сортах Люстра и Лучи Надежды и составило в

среднем 7,9 и 7,1 шт. с одного растения. Не менее хорошее образование луковичек отмечено на сортах Вечный Огонь, Вириная, Ежик, Калинка, Ксения, Летний Хоровод, Медея и Память Сердца, выход которых составил от 5,2 до 6,5 шт. с одного растения. Категория сортов, таких как Анастасия, Андромеда, Белые Паруса, Волхова, Глафира и Сибирячка, имели самые низкие показатели образования микролуковичек, которые в среднем составили 1,3–2,2 шт. с одного растения.

Коэффициент размножения сортов лилии азиатской (в среднем за 2018–2019 гг.)

| Сорт | Коэффициент размножения |
|----------------|-------------------------|
| Анастасия | 1,3 |
| Андромеда | 2,2 |
| Белые Паруса | 1,9 |
| Вечный Огонь | 6,3 |
| Вириная | 6,5 |
| Волхова | 2,0 |
| Глафира | 2,0 |
| Ежик | 5,8 |
| Калинка | 5,2 |
| Карусель | 4,9 |
| Ксения | 6,0 |
| Летний Хоровод | 6,5 |
| Лионела | 4,6 |
| Лучи Надежды | 7,1 |
| Люстра | 7,9 |
| Медея | 5,7 |
| Новелла | 4,3 |
| Память Сердца | 5,2 |
| Сабрина | 3,7 |
| Сибирячка | 2,0 |
| Твоя Улыбка | 4,1 |
| Фреска | 4,0 |
| Южная Ночь | 3,2 |
| НСР 05 | 0,7 |

Для успешного планирования массового производства посадочного материала лилий в условиях *in vitro* предлагаем группировку изучаемых сортов по коэффициенту размножения. К первой группе с низким коэффициентом размножения относятся 26 % сортов, имеющих

данный показатель в пределах 1,0–3,0 (рис. 1), ко второй со средним коэффициентом размножения 52 % изучаемых сортов с лимитами показателя 3,1–6,0. К группе сортов с высоким коэффициентом размножения (6,1–8,0) отнесены 22 % изучаемых сортов (рис. 2).



Рис. 1. Лилии с низким коэффициентом размножения (1,0–3,0). Сорт Волхова



Рис. 2. Лилии с высоким коэффициентом размножения (6,1–8,0). Сорт Люстра

Выводы. В результате исследования, при одинаковых условиях культивирования лилии методом *in vitro*, выявлена сортовая специфика. Так, наблюдается существенное различие между сортами по количеству образования микролуковичек, полученных с одного растения, и коэффициенту размножения. Сорта Люстра и Лучи Надежды отличались высокой пролиферацией, и коэффициент размножения составил в среднем 7,9 и 7,1.

Литература

1. Сороколудова О.А. Лилии в культуре. М.: ФГБНУ ВСТИСП; Саратов: Амирит, 2019. 186 с.
2. Киреева М.Ф. Лилии. М.: Фитон +, 2000. 160 с.
3. Киреева М.Ф. Лилии на вашем участке // Лилии. Тула: Лев Толстой, 1992. С. 3–6.
4. Киреева М.Ф. Зимостойкие лилии // Вестник цветовода. 2007. № 7. С. 15–19.
5. Пугачева Г.М., Киреева М.Ф., Мартынова В.В. [и др.]. Направления селекции и сортоизучение лилий во ВНИИС имени И.В. Ми-

- чурина // Достижения науки и техники АПК. 2009. № 2. С. 38–40.
6. Мухина О.А. Оценка отборных форм лилий из группы «Танго» на Алтае // Садоводство и виноградарство. 2017. № 6. С. 30–35.
 7. Мухина О.А. Отборные формы лилий из раздела VI. Гибриды Орлеанские на юге Западной Сибири // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. 2019. № 8. С. 98–103.
 8. Сорокопудова О.А. Перспективные гибриды азиатских лилий селекции Всероссийского селекционно-технологического института садоводства и питомниководства // Садоводство и виноградарство. 2019. № 6. С. 14–20.
 9. Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию. Т. 1. Сорта растений (официальное издание). М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2019. 516 с.
 10. Алимбай А.Б., Амирова А.К., Лесова Ж.Т. Культивирование *in vitro* луковичных растений // Студенческий научный форум 2019: мат-лы XI междунар. студ. конф. Научное обозрение. 2019. № 5. С. 7–10.
 11. Ахметова А.Ш., Зарипова А.А., Тухватуллина Л.А. Особенности регенерации и размножения *Allium neriniflorum* (Herb.) Backer *in vitro* // Вестник Удмуртского университета. Сер. Биология. Наука о земле. 2019. Т. 29. Вып. 1. С. 17–23.
 12. Емельянова И.С., Большакова Е.В., Лукаткин А.С. Влияние питательных сред и регуляторов роста на микроклональное размножение *Lilium cernuum* Kom. // Промышленная ботаника. 2019. Вып. 19. № 3. С. 64–68.
 13. Пугачева Г.М., Пугачева О.В., Бубнова Ю.А. Использование лилии «фиалковой» в селекции и размножение ее *in vitro* // Вестник МичГАУ. 2015. № 2. С. 53–56.
 14. Пугачева Г.М., Соколова М.А. Клональное микроразмножение лилий // Вестник МичГАУ. 2010. № 1. С. 35–37.
 15. Соколова М.А. Особенности введения лилий в культуру *in vitro* // Плодоводство и ягодоводство России / ФГБНУ ВСТИСП. 2016. Т. XXXVI. С. 368–371.
 16. Ширина И.В. Особенности клонального микроразмножения и сохранения представителей семейства *Liliaceae* Juss. в культуре *in vitro* // Биология клеток растений *in vitro* и биотехнология: мат-лы XI Междунар. конф. (23–27 сентября 2018 г., г. Минск, Республика Беларусь). Минск, 2018. С. 270–271.
 17. Бутенко Р.Г. Культура изолированных тканей и физиология морфогенеза растений. М.: Наука, 1964. 272 с.
 18. Калинин Ф.Л., Сарнацкая В.В., Полищук В.Е. Методы культуры тканей в физиологии и биохимии растений. Киев: Наукова думка, 1980. 488 с.
 19. Kartha K.K. Meristem culture // Plant tissue culture methods. Saskatoon, Sask., 1975. № VI. P. 39–43.

Literatura

1. Sorokopudova O.A. Lili v kul'ture. M.: FGBNU VSTISP; Saratov: Amirit, 2019. 186 s.
2. Kireeva M.F. Lili. M.: Fiton +, 2000. 160 s.
3. Kireeva M.F. Lili na vashem uchastke // Lili. Tula: Lev Tolstoj, 1992. S. 3–6.
4. Kireeva M.F. Zimostojkie lili // Vestnik cvetovoda. 2007. № 7. S. 15–19.
5. Pugacheva G.M., Kireeva M.F., Martynova V.V. [i dr.]. Napravlenija selekcii i sortoizuchenie lilij vo VNIIS imeni I.V. Michurina // Dostizhenija nauki i tehniki APK. 2009. № 2. S. 38–40.
6. Muhina O.A. Ocenka otbornyh form lilij iz gruppy «Tango» na Altae // Sadovodstvo i vinogradarstvo. 2017. № 6. S. 30–35.
7. Muhina O.A. Otbornye formy lilij iz razdela VI. Gibridy Orleanskie na juge Zapadnoj Sibiri // Vestnik Altajskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2019. № 8. S. 98–103.
8. Sorokopudova O.A. Perspektivnye gibridy aziatskih lilij selekcii Vserossijskogo selekcionno-tehnologicheskogo instituta sadovodstva i pitomnikovodstva // Sadovodstvo i vinogradarstvo. 2019. № 6. S. 14–20.
9. Gosudarstvennyj reestr selekcionnyh dostizhenij, dopushhennyh k ispol'zovaniju. T. 1. Sorta rastenij (oficial'noe izdanie). M.: FGBNU «Rosinformagroteh», 2019. 516 s.

10. *Alimbaj A.B., Amirova A.K., Lesova Zh.T.* Kul'tivirovanie in vitro lukovichnyh rastenij // Studencheskij nauchnyj forum 2019: mat-ly XI mezhdunar. stud. konf. Nauchnoe obozrenie. 2019. № 5. S. 7–10.
11. *Ahmetova A.Sh., Zaripova A.A., Tuhvatullina L.A.* Osobennosti regeneracii i razmnozhenija *Allium neriniflorum* (Herb.) Backer in vitro // Vestnik Udmurskogo universiteta. Ser. Biologija. Nauki o zemle. 2019. T. 29. Vyp. 1. S. 17–23.
12. *Emel'janova I.S., Bol'shakova E.V., Lukatkin A.S.* Vlijanie pitatel'nyh sred i reguljatorov rosta na mikroklonal'noe razmnozhenie *Lilium cernuum* Kom. // Promyshlennaja botanika. 2019. Vyp. 19. № 3. S. 64–68.
13. *Pugacheva G.M., Pugacheva O.V., Bubnova Ju.A.* Ispol'zovanie lilii «fialkovej» v selekcii i razmnozhenie ee in vitro // Vestnik MichGAU. 2015. № 2. S. 53–56.
14. *Pugacheva G.M., Soklova M.A.* Klonal'noe mikrorazmnozhenie lilij // Vestnik MichGAU. 2010. № 1. S. 35–37.
15. *Sokolova M.A.* Osobennosti vvedenija lilij v kul'turu in vitro // Plodovodstvo i jagodovodstvo Rossii / FGBNU VSTISP. 2016. T. XXXVI. S. 368–371.
16. *Shirina I.V.* Osobennosti klonal'nogo mikrorazmnozheija i sohraneniya predstavitelej semejstva Liliaceae Juss. v kul'ture in vitro // Biologija kletok rastenij in vitro i biotehnologija: mat-ly XI Mezhdunar. konf. (23–27 sentjabrja 2018 g., g. Minsk, Respublika Belarus'). Minsk, 2018. S. 270–271.
17. *Butenko R.G.* Kul'tura izolirovannyh tkanej i fiziologija morfogeneza rastenij. M.: Nauka, 1964. 272 s.
18. *Kalinin F.L., Samackaja V.V., Polishhuk V.E.* Metody kul'tury tkanej v fiziologii i biohimii rastenij. Kiev: Naukova dumka, 1980. 488 s.
19. *Kartha K.K.* Meristem culture // Plant tissue culture methods. Saskatoon, Sask., 1975. № VI. P. 39–43.

