

11. Cherniavskaia L.I. Metodiki opredeleniia osnovnykh melasobrazovatelnykh elementov v svekle i produktakh ee pererabotki / L.I. Cherniavskaia // Sakhar. – 2006. – No. 7. – S. 34-40.

12. Cherniavskaia L.I. Opredelenie azotistykh veshchestv / L.I. Cherniavskaia // Sakhar. – 2006. – No. 8. – S. 29-32.

13. Chukhraev I.M. Priemka sakharnoi svekly s uchetom sakharistosti i chistoty sveklovichnogo soka: obosnovanie formuly / I.M. Chukhraev // Sakharnaia svekla. – 2013. – No. 7. – S. 2-7.

14. Bugaenko I.F. Obshchaia tekhnologiya otrasli: nauchnye osnovy tekhnologii sakhara: uchebnyk / I.F. Bugaenko, V.I. Tuzhilkin. – Ch. 1. – Sankt-Peterburg: GIOR, 2007. – 512 s.

15. Dautova Z.F. Khimicheskii sostav korneploda sakharnoi svekly / Z.F. Dautova, R.R. Alimgafarov // Sovremennye naukoemkie

tekhnologii. – 2013. – No. 9. – S. 12-13. URL: <https://top-technologies.ru/ru/article/view?id=33159>.

16. Shpaar D. Sakharnaia svekla (vyrashchivanie, uborka i khranenie) / D. Shpaar, D. Dreger, A. Zakharenko [i dr.] / pod obshch. red. D. Shpaar. – Moskva: ID OOO «DLV AGRODELO», 2012. – 315 s.

17. GOST 17421-82 Svekla sakharnaia dlia promyshlennoi pererabotki. Trebovaniia pri zagotovkakh. – Moskva: IPK Izdatelstvo standartov, 1999. – 9 s.

18. Glattkowski, H., Thielecke, K. Neue Formel zur Bewertung des technischen Wertes von Zuckerrüben. *Zuckerrübe*, 1, 42-44, 1995.

19. Märlander, B., Glattkowski, H. Buchholz, K. Entwicklung einer Formel zur Bewertung der technischen Qualität der Zuckerrübe in Deutschland. *Proc. 59. IIRB-Kongreß*, 1996. – S. 343-352.



УДК 635.9:635.935.72

DOI: 10.53083/1996-4277-2022-210-4-28-33

О.А. Мухина

O.A. Mukhina

## ОСОБЕННОСТИ РАЗМНОЖЕНИЯ ЛИЛИЙ ИЗ РАЗДЕЛА I. ГИБРИДЫ АЗИАТСКИЕ БУЛЬБАМИ НА АЛТАЕ

### PROPAGATION PARTICULARITIES OF LILIES FROM DIVISION 1 - ASIATIC HYBRIDS IN THE ALTAI REGION

**Ключевые слова:** лилия, азиатские гибриды, сорт, вегетативное размножение, число и величина бульб, всхожесть.

Цель исследования – выявить бульбоносные сорта с высокой всхожестью для увеличения коэффициентов вегетативного размножения лилий из раздела I. Гибриды Азиатские. В засушливых условиях Алтайского края выявлено в 2020 г. 46, а в 2021 г. – 52 бульбоносных сорта лилий из раздела I. Гибриды Азиатские, из них 82% селекции «ФНЦ имени И.В. Мичурина» (г. Мичуринск). Дополнительно образовали бульбы в 2021 г. сорта Красная чалма, Козетта, Смуглянка, Паук, Перепелка, Тигренок. В неблагоприятных условиях для проявления признака бульбоносности в 2020 г. среднее (16-29 шт.) и большое (более 30) число бульб на цветоносном побеге было у 26 сортов, в 2021 г. – у 33. Выявлены сорта с крупными, средними и мелкими почкoluковичками. Крупные бульбы независимо от погодных условий имели 7 сортов (Виринея, Вечерняя заря, Волхова, Катерина, Камила, Малинка, Ярославна). Среднее по величине бульбы в 2020 г. образовали 27 сортов, а в 2021 г. – 35, мелкие – 12 и 10 соответственно. Всхожесть бульб от посева 2020 г. весной 2021 г. у сор-

тов изменялась от 5% (Изаура) до 67% (Карусель), в среднем составила 33%, низкая была у сортов с мелкими почкoluковичками. Хорошую всхожесть имели 26 сортов со средними и крупными бульбами. Для выращивания посадочного материала лилий из бульб рекомендуем сорта с крупными и средними по величине бульбами, посева мелких почкoluковиц в засушливую весну требуют более тщательного ухода (регулярный полив, рыхление).

**Keywords:** lily, Asiatic hybrids, variety, vegetative propagation, bulb number and size, germination ability.

The research goal was to identify bulb-bearing varieties distinguished by high germination ability for increasing the vegetative propagation coefficient of lilies from Division 1 - Asiatic hybrids. In arid conditions of the Altai Region, 46 and 52 bulb-bearing lily varieties from Division 1 - Asiatic hybrids were identified in 2020 and 2021, respectively; 82% of them originated from the I.V. Michurin Federal Scientific Center (the City of Michurinsk). Moreover, bulbs were formed in 2021 on the varieties Krasnaya chalma, Cosette, Smuglyanka, Pauk, Perpelka, and Tigrenok. Under unfavorable climate conditions from the point of view

of bulb-bearing, 26 varieties had the average (16-29 pieces) and large (more than 30) number of bulbs on a flowering shoot, as well as 33 varieties in 2021, correspondingly. The varieties with large, medium and small bulbs were identified. Regardless of weather conditions, 7 varieties - Virineya, Vechernyaya zarya, Volkhova, Katerina, Kamila, Malinka and Yaroslavna had large bulbs. Medium-sized bulbs were formed on 27 and 35 varieties, as well as small ones on 12 and 10 varieties in 2020 and 2021, respec-

tively. Bulbs germination in spring of 2021 varied from 5% (Izaura) up to 67% (Karusel), averaged 33%, and indicated on low level for varieties with small bulbs. High germination level was found in 26 varieties with medium and large bulbs. For lily planting material production from bulbs, we recommend the varieties with large and medium-sized bulbs, meanwhile small-sized bulbs require more careful treatment (regular watering, loosening).

**Мухина Ольга Андреевна**, к.с.-х.н., доцент, вед. научный сотрудник, ФГБНУ «Федеральный Алтайский научный центр агробιοтехнологий», г. Барнаул, Российская Федерация, e-mail: niilisavenko20@yandex.ru.

**Mukhina Olga Andreevna**, Cand. Agr. Sci., Assoc. Prof., Leading Researcher, Federal Altai Scientific Center of Agro-Biotechnologies, Barnaul, Russian Federation, e-mail: niilisavenko20@yandex.ru.

### Введение

В условиях Сибири наиболее перспективными для выращивания в открытом грунте являются зимостойкие, отличающиеся большим разнообразием морфологических признаков сорта лилий из раздела I. Гибриды Азиатские. Раздел объединяет генотипы, происходящие от видов: *Lilium tigrinum* Ker-Gawl, *L. cernuum* Komarov, *L. dahuricum* Ker-Gawl, *L. davidii* Duchartre, *L. maximowiczii* Regel, *L. amabile* Palibin, *L. pumilum* Delile, *L. concolor* Salisb., *L. bulbiferum* L.; межвидовых гибридов: *L. × maculatum* Thunb. и *L. × hollandicum* Bergmans. В этом разделе насчитывается более 5 тыс. сортов. Начиная с 80-х годов XX в. лилия стала коммерческой культурой. Мировой рынок заполнен сортами из Нидерландов, которые созданы для получения срезанных цветов в защищенном грунте.

Для открытого грунта нужны сорта, в которых сочетаются декоративность с устойчивостью к абиотическим факторам, способностью к ускоренному размножению. Одним из способов быстрого вегетативного размножения является размножение бульбами, которые образуются в пазухах ассимилирующих листьев и зоне соцветий. Синонимы бульб – почколуковицы, бульбиллы, стеблевые луковички, выводковые луковички, пазушные почки с утолщенными чешуями [1].

Исходным видом для получения бульбоносных сортов азиатских лилий была *L. tigrinum* [2]. Первые сорта со стеблевыми луковичками получены в 50-60 годах XX в. в США и Канаде. До сих пор они встречаются у любителей и в коллекциях научных учреждений. Бульбоносные сорта отличаются долговечностью.

Выращивание посадочного материала из бульб приводит к омоложению и оздоровлению растений, является менее затратным с большим

выходом стандартного материала с единицы площади в сравнении с другими способами размножения [3, 4]. Количество и размеры бульб зависят от нескольких причин: сортовых особенностей, возраста растений, метеорологических и агротехнических условий [2]. Исследования, проводимые в различных климатических зонах, показывают, что не все сорта способны образовывать воздушные луковички. Выявлены наиболее продуктивные для размножения бульбами в г. Киеве, [5], Нижнем Поволжье [6], Якутии [7]. Актуально определить способность образовывать почколуковицы у сортов лилий в засушливом климате Алтайского края.

**Цель** исследования – выявить бульбоносные сорта с высокой всхожестью для увеличения вегетативного размножения лилий из раздела I. Гибриды Азиатские.

### Материал, условия и методы исследований

Исследования проводили в условиях лесостепи Алтайского края 2020-2021 гг. Объекты исследования – 150 сортов лилий в коллекции ФГБНУ ФАНЦА из раздела I. Гибриды Азиатские. Опытный участок расположен на окраине г. Барнаула. Почва участка – темно-серая лесная. Учет бульб проводили после цветения, только на цветоносных побегах, посев – после сбора на гряды открытого грунта. Полив участка нерегулярный.

Фенологические наблюдения, учет биометрических признаков, особенности размножения проводили в соответствии с Методикой ГСИ [8] и Методикой первичного сортоизучения лилий [9]. Гидротермический коэффициент (ГТК) определяли по методике, предложенной Г.Т. Селяниновым [10]. Статистическую обработку экспериментальных данных выполняли вариационным методом [11].

По средним многолетним данным вегетационный период на Алтае характеризуется как теплый, слабо увлажненный. Недостаток влаги испытывали растения и в годы исследований: 2020 г. был жаркий, засушливый, а 2021 г. – достаточно теплый, сухой.

**Результаты исследования**

В раннюю и теплую весну 2020 г. всходы лилий отмечены 20-25 апреля, в прохладную весну в 2021 г. – на 13 дней позднее (3-5 мая). Начало цветения в 2020 г. у сортов было 08.06-13.07, в 2021 г. – 20.06-25.07, на 12 дней позднее. Период бутонизации в 2020 г. проходил в конце мая-начале июня, в 2021 г. – в июне. Сбор почколуковиц проводили после окончания цветения в 2020 г. в начале августа (04-08.08), в 2021 г. – в середине августа (10-15.08). К началу сбора у некоторых сортов бульбы образовали листья и зачатки корней. Метеорологические условия для образования стеблевых луковичек более благоприятные сложились в 2021 г., ГТК в июне был 1,3, в 2020 г. – 0,2. Повторяемость условий в июне с недостаточным увлажнением (ГТК 1,0 и

менее) за последние 25 лет составляет 56%. В 2020 г. выявлено 46 бульбоносных сортов, 2021 г. – 52, больше на 6 (Красная чалма, Козетта, Смуглянка, Паук, Перепелка, Тигренок). Следует отметить, что 82% сортов, имеющих почколуковички, созданы в «ФНЦ имени И.В. Мичурина» (г. Мичуринск).

Ранних по сроку цветения бульбоносных сортов за 2 года не выявлено. К раннесредним отнесены 5 сортов (Abaddon, Барнаульская, Морская пена, Козетта и Красная чалма). Среднепоздний срок цветения имели 6 сортов и поздний – 7. Остальные 34 сорта цвели в средние сроки.

По окраске околоцветника сорта распределены следующим образом: красные и бордовые – по 5 шт., кремовые, абрикосовые, двухцветные и из группы «брашмарк» – по 6, розовые и желтые (в том числе лимонные) – по 7 и из группы «танго» – 2. Кремовая и лимонная окраски выгорают, и эти сорта часто относят к белым. Таким образом, нет среди бульбоносных сортов ранних и мало из группы «танго».

**Таблица 1**

**Классификация бульбоносных сортов лилий по числу бульб с одного цветоносного побега**

Мало бульб (2-15 шт.)	Среднее количество (16-29 шт.)	Много (30 шт. и более)
2020 г.		
Алтайская красная, Аксиома, Барнаульская, Восточная сказка, Вероника, Волхова, Ежик, Изаура, Yellow star, Карусель, Лучи надежды, Малинка, Nutmegger, Розовая полянка, Розовая дымка, Ротонда, Русский сувенир, Утренняя звезда, Фреско, Флейта	Abaddon, Аэлита, Вечерняя заря, Виринея, Диана, Диадема, Желтая птица, Камила, Лунная серенада, Мария, Морская пена, Медея, Новинка, Польша, Светлица, Саламандра, Снежана, Citronella, Nemers	Апельсинка, Доброе утро, Катерина, Ксения, Макси, Нота, Ярославна
2021 г.		
Алтайская красная, Барнаульская, Восточная сказка, Изаура, Желтая птица, Карусель, Козетта, Медея, Nutmegger, Польша, Розовая полянка, Розовая дымка, Ротонда, Русский сувенир, Смуглянка, Тигренок, Утренняя звезда, Фреско, Флейта	Abaddon, Аксиома, Апельсинка, Аэлита, Вероника, Вечерняя заря, Волхова, Виринея, Диана, Диадема, Катерина, Камила, Красная чалма, Лунная серенада, Лучи надежды, Малинка, Нота, Новинка, Паук, Перепелка, Саламандра, Светлица, Снежана, Фаина, Citronella, Nemers	Доброе утро, Ежик, Ксения, Мария, Макси, Морская пена, Ярославна

В среднем на цветоносном побеге выявлено бульб в 2020 г. 19 шт., в 2021 г. – 22. Варьирование этого признака меньше в 2021 г. (V=70%), чем в 2020 г. (V=75%). По количеству бульб сорта поделили на три группы (табл. 1). Мало бульб образовали в 2020 г. 20 сортов, в 2021 г. – 19. Среднее число бульб имели в 2021 г. больше сортов (26), чем в 2020 г. (19). В более благоприятных условиях увлажнения в 2021 г. сорта

Аксиома, Вероника, Волхова, Ежик, Лучи надежды, Мария, Малинка сформировали бульб больше, чем в 2020 г. Меньше бульб образовали в 2021 г. в сравнении с 2020 г. – Апельсинка, Катерина, Нота. Выявлены 4 сорта (Доброе утро, Ксения, Макси, Ярославна), у которых отмечено более 30 шт. в разных погодных условиях.

Слабобульбоносные сорта (Вишенка, Жизель, Находка, Полюшко, Торнадо) ранее образовывали почколуковички, в годы наблюдений их не имели. Для получения у этих сортов бульб необходимо проводить стимулирующий прием – удаление бутонов.

Сорта продуцировали разные по величине бульбы. По этому признаку их поделили на три группы (табл. 2, рис. 1). С мелкими бульбами

(диаметром менее 4 мм) выделено 12 сортов в 2020 г., в 2021 г. – 16. Дополнительно образовали мелкие почколуковички в 2021 г. следующие сорта: Козетта, Перепелка, Смуглянка, Тигренок. Сорт Ежик имел в 2021 г. средние по величине бульбы. Крупные почколуковички (в диаметре более 5,5 мм) сформировали в 2021 г. 9 сортов (на 2 больше, чем в 2020 г.).



Рис. 1. Величина бульб у сортов лилий

Таблица 2

Группировка бульбоносных сортов лилий по величине бульб

Мелкие	Средние	Крупные
2020 г.		
Алтайская красная, Восточная сказка, Yellow star, Ежик, Лунная серенада, Лучи надежды, Nutmegger, Польша, Ротонда, Саламандра, Снежана, Флейта	Abaddon, Апельсинка, Аксиома, Аэлита, Барнаульская, Вероника, Доброе утро, Диана, Диадема, Желтая птица, Изаура, Ксения, Карусель, Мария, Макси, Морская пена, Медя, Нота, Новинка, Розовая полянка, Розовая дымка, Светлица, Утренняя звезда, Фреско, Citronella, Nemers, Эмилия	Виридея, Вечерняя заря, Волхова, Катерина, Камила, Малинка, Ярославна
2021 г.		
Алтайская красная, Восточная сказка, Лунная серенада, Лучи надежды, Nutmegger, Новинка, Козетта, Польша, Перепелка, Ротонда, Розовая дымка, Снежана, Смуглянка, Тигренок, Фреско, Флейта	Abaddon, Апельсинка, Аксиома, Аэлита, Барнаульская, Вероника, Доброе утро, Диана, Диадема, Желтая птица, Ежик, Изаура, Ксения, Карусель, Красная чалма, Морская пена, Медя, Нота, Розовая полянка, Розовая дымка, Русский сувенир, Саламандра, Светлица, Утренняя звезда, Фреско, Фаина, Citronella, Nemers, Эмилия	Виридея, Вечерняя заря, Волхова, Катерина, Камила, Макси, Малинка, Паук, Ярославна

Таким образом, в благоприятных условиях влажности 2021 г. бульбы образовали больше сортов лилий, и они были крупнее.

Так как сорта имели бульбы разной величины, при посеве в грунт они развивались неравномерно. Весна 2021 г. была засушливой (в мае ГТК=0,2). Повторяемость засушливых условий в мае (ГТК<0,8) за последние 25 лет составляет 44%. Не взошли 6 сортов (Восточная сказка, Yellow star, Nutmegger, Ротонда, Снежана, Флейта). Они имели мелкие бульбы. Всхожесть у остальных сортов изменялась от 5% (Изаура) до 67% (Карусель), среднем составив 33%. По всхожести сорта поделены на 4 группы (табл. 3). У других сортов с мелкими бульбами была очень низкая и низкая всхожесть. Средние по

величине почколуковички сортов Аэлита, Диана, Диадема, Розовая дымка, Розовая полянка и Утренняя звезда показали низкую всхожесть. Хорошую всхожесть имели 26 сортов со средними и крупными бульбами.

За период вегетации в 2021 г. растения образовали от одного до шести листьев, некоторые имели стебли. При выкопке осенью (вторая половина августа-сентябрь) из бульб выросла детка 6-го (5-8 см в диаметре) и 7-го разборов (менее 5 см в диаметре) в соответствии с ГОСТом [12] с хорошо развитой корневой системой (рис. 2). Отсортировав и высадив отдельно крупную детку после года доращивания, возможно получить луковицы 3-4-го разборов. Мелкую детку необходимо доращивать два года.



**Всхожесть бульб у сортов (посев 2020 г., учет – весна 2021 г.)**

Очень низкая (<10%)	Низкая (11-25%)	Средняя (26-40%)	Высокая (>40%)
Лунная серенада, Изаура, Аксиома	Алтайская красная, Аэлига, Диана, Диадема, Ежик, Малинка, Новинка, Полюмя, Розовая дымка, Розовая полянка, Саламандра, Утренняя звезда	Abaddon, Барнаульская, Вириная, Вероника, Волхова, Желтая птица, Лучи надежды, Мария, Макси, Малинка, Нота, Фаина, Фреско, Nemers	Апельсинка, Вечерняя Заря, Доброе Утро, Катерина, Камилла, Ксения, Карусель, Морская пена, Медея, Светлица, Citronella, Ярославна



**Рис. 2. Луковицы лилий, полученные из бульб после года выращивания**

**Заключение**

1. В засушливых условиях Алтайского края выявлены в 2020 г. 46, а в 2021 г. 52 бульбоносных сорта лилий из раздела I. Гибриды Азиатские, у которых можно увеличить коэффициенты размножения. Среднее и большое число бульб образовали в 2020 г. 26 сортов, в 2021 г. – 33.

2. По величине сорта имели крупные, средние и мелкие почколуковички. С крупными бульбами выделено 7 сортов. Средние по величине бульбы в 2020 г. имели 27 сортов, а в 2021 г. – 35, мелкие – 12 и 10 соответственно.

3. Всхожесть бульб в 2021 г. у сортов изменялась от 5% (Изаура) до 67% (Карусель), в среднем составив 33%, низкая была у сортов с мелкими почколуковичками. Хорошую всхожесть показали 26 сортов со средними и крупными бульбами.

4. Для выращивания посадочного материала лилий из бульб рекомендуем сорта с крупными и средними по величине бульбами, посева мелких бульб в засушливую весну требуют более тщательного ухода (регулярный полив, рыхление).

**Библиографический список**

1. Коровкин, О. А. Анатомия и морфология высших растений: словарь терминов / О. А. Ко-

ровкин. – Москва: Дрофа, 2007. – 268 с. – Текст: непосредственный.

2. Киреева, М. Ф. Лилии / М. Ф. Киреева. – Москва: Россельхозиздат, 1984. – 206 с. – Текст: непосредственный.

3. Мартынова, В. В. Наследование признака бульбоносности в гибридном потомстве азиатских лилий / В. В. Мартынова – Текст: непосредственный // Основные итоги и перспективы научных исследований ВНИИС им. И. В. Мичурина (1931-2000 гг.). – Тамбов: Изд-во ТГТУ, 2001. – Т. 1. – С. 215-223.

4. Пугачева, Г. М. Некоторые экономические аспекты выращивания лилий при различных способах размножения / Г. М. Пугачева, Д. А. Прохорова – Текст: непосредственный // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2012. – № 4. – С. 28-30.

5. Кикоть, Л. М. Розмноження інтродуцентів роду *Lilium* L. у Національному ботанічному саду НАН України за допомогою стеблових цибулинок / Л. М. Кикоть. – Текст: непосредственный // Актуальні проблеми ботаніки та екології. – Ялта; Сімферополь, 2010. – С. 475-476.

6. Карамова, Е. М. К вопросу естественного размножения лилий Азиатских гибридов в условиях Нижнего Поволжья / Е. М. Карамова – Текст: непосредственный // Бюллетень Ботанического сада Саратовского ГУ. – 2009. – № 8. – С. 161-164.

7. Афанасьева, Е. А. Вегетативное размножение Азиатских лилий в условиях Центральной Якутии / Е. А. Афанасьева – Текст: непосредственный // Роль ботанических садов в сохранении и обогащении природной и культурной флоры. – Якутск, 2021. – С. 205-210.

8. Методика государственного испытания сельскохозяйственных культур: декоративные культуры. – Москва: Колос, 1968. – Вып. 6. – 223 с. – Текст: непосредственный.

9. Пугачева, Г. М. Методика первичного сортоизучения лилий / Г. М. Пугачева, М. А. Соколова, В. В. Мартынова. – Мичуринск: Кварта, 2015. – 28 с. – Текст: непосредственный.

10. Агроклиматические ресурсы Алтайского края. – Ленинград: Гидрометеиздат, 1971. – 154 с. – Текст: непосредственный.

11. Зайцев, Г. Н. Математика в экспериментальной ботанике / Г. Н. Зайцев. – Москва: Наука, 1990. – 226 с. – Текст: непосредственный.

12. ГОСТ 28849-90 Межгосударственный стандарт. Луковицы и клубнелуковицы цветочных культур. Технические условия. – Дата введения 01.01.92. – 14 с. – Текст: непосредственный.

### References

1. Korovkin, O.A. Anatomii i morfologii vysshikh rastenii. Slovar terminov / O.A. Korovkin. – Moskva: Drofa. 2007. – 268 s.

2. Kireeva, M.F. Lili / M.F. Kireeva. – Moskva: Rosselkhozizdat, 1984. – 206 s.

3. Martynova, V.V. Nasledovanie priznaka bulbosnosti v gibridnom potomstve aziatskikh lilii / V.V. Martynova // Osnovnye itogi i perspektivy nauchnykh issledovani VNIIS im. I.V. Michurina (1931-2000 gg.). – Tambov: Izd-vo TGTU, 2001. – Т. 1. – S. 215-223.

4. Pugacheva, G.M. Nekotorye ekonomicheskie aspekty vyrashchivaniia lilii pri razlichnykh sposobakh razmnzheniia / G.M. Pugacheva, D.A Prokhorova // Vestnik MichGAU. – 2012. – No. 4. – S. 28-30.

5. Kikot, L.M. Rozmnzheniia introdutsentiv rodu Liliun L. u Natsionalnomu botanichnomu sadu NAN Ukraini za dopomogoiu steblovlkh tsibulinok / L.M. Kikot // Aktualni problemi botaniki ta ekologii. – lalta, Simferopol, 2010. – S. 475-476.

6. Karamova, E.M. K voprosu estestvennogo razmnzheniia lilii Aziatskikh gibridov v usloviakh Nizhnego Povolzhia / E.M. Karamova // Biulleten Botanicheskogo sada Saratovskogo GU. – 2009. – No. 8. – S. 161-164.

7. Afanaseva, E.A. Vegetativnoe razmnzhenie Aziatskikh lilii v usloviakh Tsentralnoi lakutii / E.A. Afanaseva // Rol botanicheskikh sadov v sokhraneni i obogashchenii prirodnoi i kulturnoi flory. – lakutsk, 2021. – S. 205-210.

8. Metodika gosudarstvennogo ispytaniia selskokhoziaistvennykh kultur: Dekorativnye kultury. – Moskva: Kolos, 1968. – Vyp. 6. – 223 s.

9. Pugacheva, G.M. Metodika pervichnogo sortozuchenii lilii / G.M. Pugacheva, M.A. Sokolova, V.V. Martynova. – Michurinsk: Kvarata, 2015. – 28 s.

10. Агроклиматические ресурсы Алтайского края. – Ленинград: Гидрометеиздат, 1971. – 154 с.

11. Zaitsev, G.N. Matematika v eksperimentalnoi botanike / G.N. Zaitsev. – Moskva: Nauka, 1990. – 226 s.

12. GOST 28849-90 Mezghosudarstvennyi standart. Lukovitsy i klubnelukovitsy tsvetochnykh kultur. Tekhnicheskie usloviia. – Data vvedeniia 01.01.92. – 14 s.



УДК 631.6.02

DOI: 10.53083/1996-4277-2022-210-4-33-39

А.В. Тиньгаев, Ю.В. Чепрунова

A.V. Tingaev, Yu.V. Cheprunova

## ВЛИЯНИЕ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ В ПОЧВОГРУНТЕ НА ПРИРОСТ МОЛОДНЯКА ДЕРЕВЬЕВ МЕЛИОРАТИВНЫХ ЗАЩИТНЫХ ЛЕСНЫХ НАСАЖДЕНИЙ РЕКУЛЬТИВИРУЕМОГО ПОЛИГОНА

### INFLUENCE OF HEAVY METALS IN THE SOIL ON THE GROWTH OF YOUNG TREES IN MELIORATIVE PROTECTIVE FOREST PLANTATIONS OF A RECLAIMED WASTE LANDFILL

**Ключевые слова:** полигон, канадский клен, барбарис, рябина сибирская, рекультивация, тяжелые металлы, мышьяк, морфометрические параметры.

Вновь созданные агроландшафты рекультивируемого полигона твердых бытовых отходов подвержены эрозийным и дефляционным процессам. Для сниже-

ния негативного влияния на агроландшафт необходимы мелиоративные защитные лесные насаждения. В условиях рекультивируемого полигона деревьям и кустарникам приходится приспосабливаться к неблагоприятным для них экологическим условиям, что приводит к снижению устойчивости растений. В связи с содержанием в почвогрунте тяжелых металлов и других