

11. Bischoff, N., Mikutta, R., Shibistova, O., et al. (2016). Land-use change under different climatic conditions: Consequences for organic matter and microbial communities in Siberian steppe soils. *Agriculture, Ecosystems & Environment*. 235. Doi: 10.1016/j.agee.2016.10.022.

12. Agroklimaticheskie resursy Altayskogo kraya. – Leningrad: Izd-vo Gidrometeorologicheskoe, 1971. – 155 s.

13. Zavalishin, S.I., Kosachev, I.A., Chernyshkov, V.N., Karelina, V.S., Sokolova, L.V. Sravnenie vidovogo sostava sornykh rasteniy v posevakh yarovoy myagkoy pshenitsy pri intensivnoy i organicheskoy tekhnologiyakh vozdevlyaniya // Vestnik Altayskogo gosudarstven-

nogo agrarnogo universiteta. – 2019. – No. 9 (179). – S. 86 -91.

14. Dospekhov, B.A. Metodika polevogo opyta s osnovami statisticheskoy obrabotki rezultatov issledovaniy. – Moskva: AlyanS, 2014. – 352 s.

15. Dzhamееv, V.Yu. Ispolzovanie programmy Microsoft Excel dlya provedeniya statisticheskikh raschetov v biologicheskomekspерименте. Posobie dlya prakticheskikh zanyatiy po spetskursu «Osnovy nauchnykh issledovaniy». – Kharkov: Kursor, 2013. – 72 s.

*Работа выполнена при финансовой поддержке гранта РФФИ №19-44-220009 p\_a и Министерства образования и науки Алтайского края.*



УДК 635.073

**В.Н. Николаева, Г.Т. Доланбаева, С.В. Жаркова**  
V.N. Nikolayeva, G.T. Dolanbayeva, S.V. Zharkova

## ПОЛУЧЕНИЕ ОЗДОРОВЛЕННОГО СЕМЕННОГО МАТЕРИАЛА КАРТОФЕЛЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МИКРОКЛОНАЛЬНОГО РАЗМНОЖЕНИЯ В УСЛОВИЯХ ВОСТОЧНО-КАЗАХСТАНСКОЙ ОБЛАСТИ

## OBTAINING IMPROVED POTATO SEED MATERIAL BY USING MICROCLONAL PROPAGATION UNDER THE CONDITIONS OF THE EAST KAZAKHSTAN REGION

**Ключевые слова:** картофель, схема семеноводства, процесс выращивания, питомники оригинального и элитного семеноводства, урожайность.

Приведены результаты выращивания картофеля в питомниках оригинального и элитного семеноводства. Испытание проводили на 19 сортах картофеля отечественной и иностранной селекции. Исходя из особенностей региона разработана укороченная система семеноводства, дающая наиболее продуктивные результаты. Отрицательно влияющим фактором на качественное семеноводство является в основном резко континентальный климат области. В связи с жаркой и сухой погодой в период вегетации, особенно в период формирования клубней, и, как правило, повышенным уровнем инфицирующей нагрузки в этих условиях темпы нарастания вирусных за-

болеваний увеличиваются с каждой последующей репродукцией, что и ухудшает семенные качества картофеля уже после двух, трех таких вегетаций. Разработанная система оригинального и элитного семеноводства имеет четырехлетний цикл. Предлагаемая схема оригинального и элитного семеноводства при соблюдении биотехнологических, фитопатологических и семеноводческих мероприятий, предусмотренных в питомниках, позволит получить высококачественную элиту с высокими посевными и урожайными свойствами, освобожденными от вирусной и других инфекций, снижающими фитопатологическую нагрузку и сохраняющими высокую продуктивность на последующие репродукции культуры. Дается поэтапное описание агротехнологии возделывания картофеля от *in vitro* до элиты. Приведены результаты исследований по получению элиты в

четырёхлетней схеме семеноводства по перспективным сортам. Испытание генофонда 19 сортов картофеля в питомниках четырёхлетней системы семеноводства позволило отобрать более продуктивные сорта с урожайностью: Удача – 38,4-46,0 т/га, Роко – 34,2-34,30, Розара – 39,0-39,40, Романо – 39,3-40,0, Ред Скарлет – 35,4-36,20, Санте – 34,0-34,20 т/га. Элита, полученная по разработанной четырёхлетней схеме семеноводства, при выполнении всех предусмотренных технологий, учётов, браковок больших растений в первых двух питомниках, отбора по урожаю, в конечном итоге даёт возможность получения здоровой элиты, имеющей урожайность по годам от 34 до 45 т с 1 га.

**Keywords:** *potato, seed production scheme, growing process, nurseries of original and elite seed production, yielding capacity.*

The results of growing potatoes in the nurseries of original and elite seed production are discussed. Nineteen domestic and foreign potato varieties were tested. Based on the characteristics of the region, a shorter seed production system was developed to give the most productive results. The extreme continental climate of the region is the main factor that exerts negative influence on high-quality seed production. Due to hot and dry weather during the growing season, especially during tuber formation and, as a rule, increased level of infec-

tious load, the rate of rise of viral diseases increases with each subsequent reproduction which worsens potato seed quality after two or three such growing seasons. The developed system of original and elite seed production is a four-year cycle system. The proposed scheme of original and elite seed production, provided the biotechnological, phytopathological and seed production measures for nurseries are taken, will enable to obtain a high-quality elite seeds with high planting and yield properties, free from viral and other infections that will reduce the phytopathological load and maintain high productivity of subsequent reproductions of the crop. A stage-by-stage description of potato growing technology from the in vitro stage to elite seeds is presented. The research findings on obtaining elite in the four-year scheme of seed production for promising varieties are presented. Testing the gene pool of 19 potato varieties in the nurseries of the four-year seed production system enabled to identify more productive varieties with the yields as following: Udacha-38 (4-46.0 t ha), Roko (34,2-34.30 t ha), Rosara (39.0-39.40 t ha), Romano (39.3-40.0 t ha), Red Scarlett (35.4-36.20 t ha), Sante (34.0-34.20 t ha). The elite seeds obtained according to the developed four-year scheme of seed production, provided the technologies, counts, rejects of ill plants in the first two nurseries are followed, the seeds are selected according the yields, ultimately make it possible to obtain a healthy elite seeds with annual yields from 34 to 45 tons per hectare.

**Николаева Валентина Николаевна**, аспирант, каф. общего земледелия, растениеводства и защиты растений, Алтайский государственный аграрный университет, г. Барнаул; зав. лаб. биологии и биотехнологии растений, Восточно-Казахстанский государственный университет им. С. Аманжолова, г. Усть-Каменогорск, Республика Казахстан. E-mail: vn\_nikolaeva@mail.ru.

**Доланбаева Гулсайын Тойкенкызы**, н.с., Восточно-Казахстанский государственный университет им. С. Аманжолова, г. Усть-Каменогорск, Республика Казахстан. E-mail: saia@mail.ru.

**Жаркова Сталина Владимировна**, д.с.-х.н., доцент, проф. каф. общего земледелия, растениеводства и защиты растений, Алтайский государственный аграрный университет. Тел.: (3852) 203-213. E-mail: stalina\_zharkova@mail.ru.

**Nikolayeva Valentina Nikolayevna**, post-graduate student, Chair of General Agriculture, Crop Farming and Plant Protection, Altai State Agricultural University; Head, Plant Biology and Biotechnology Lab., East Kazakhstan State University named after S. Amanzholov, Ust-Kamenogorsk, Republic of Kazakhstan. E-mail: vn\_nikolaeva@mail.ru.

**Dolanbayeva Gulsayyn Toykenkyzy**, Staff Scientist, East Kazakhstan State University named after S. Amanzholov, Ust-Kamenogorsk, Republic of Kazakhstan. E-mail: saia@mail.ru.

**Zharkova Stalina Vladimirovna**, Dr. Agr. Sci., Prof., Chair of General Agriculture, Crop Farming and Plant Protection, Altai State Agricultural University. Ph.: (3852) 203-312. E-mail: stalina\_zharkova@mail.ru.

## Введение

Увеличение производства семенного материала всех категорий в современных агроценозах может решаться только при соблюдении главного требования рынка – повышение качества клубней картофеля. При

этом в первую очередь повышенные требования предъявляются к элитному и особенно к исходному материалу, который должен в полной мере обладать потенциалом сортов по продуктивности, устойчивости, типичности, заложенном во время селекционного

процесса и соответствовать требованиям государственных стандартов на оздоровленный семенной картофель [1].

В настоящее время с усилением развития производства сельскохозяйственной продукции актуально обеспечение сельхозпроизводителей качественным посадочным материалом, организациями и физическими лицами, занимающимися научными исследованиями в области семеноводства. Одним из направлений усиления научных исследований и их результативности является перевод семеноводства на коммерческую основу, на базы частных сельхозпредприятий [2, 3].

**Цель** исследований – получение оздоровленного семенного материала картофеля с использованием микрклонального размножения в условиях Восточно-Казахстанской области.

#### **Условия, объекты и методы исследования**

Организация промышленного производства оригинального и элитного семенного картофеля на основе достижений биотехнологии, с использованием клонового отбора по продуктивности, разработанных схем семеноводства и подобранных сортов для условий Восточного Казахстана, была проведена по 019 программе Министерства сельского хозяйства Республики Казахстан «Услуги по распространению и внедрению инновационного опыта» по грантовым проектам на базе двух предприятий: лаборатории биотехнологии Восточно-Казахстанского государственного университета и ТОО «Улан Жемис», расположенного в климатической зоне Уланского района в 2015-2017 гг.

В настоящее время в зависимости от агроклиматических условий зон ведения семеноводства картофеля используются

3-7-летние схемы. Проанализировав условия подбора схем семеноводства, данные почвенно-климатических условий, фитопатогенную обстановку в зоне производства картофеля, в методику оригинального и элитного семеноводства, внедряемого в ТОО «Улан Жемис», мы отобрали четырехлетнюю схему семеноводства [3, 4].

Данная схема оригинального и элитного семеноводства включает в себя следующие этапы.

В первый год закладывается оригинальный питомник клонов I года. Мероприятия, проводимые на данном этапе: клонирование сертифицированных сортов *in vitro* в осенне-зимне-весенний период в биотехнологической лаборатории. Посадка в мае-июне сортов *in vitro* в закрытой зоне, в открытый грунт, уход, 100%-ная проверка растений на скрытую вирусную инфекцию методом ИФА, оценка продуктивности каждого растения и отбор клонов I года по урожаю, качеству клубней и полному отсутствию заболеваний.

Во второй год закладывается Оригинальный питомник клонов II года (суперсуперэлиты). Мероприятия, проводимые на данном этапе: отобранные клоны I года высаживаются в питомник клонов II года семьями, все семьи проверяются на явную и скрытую форму зараженности методами ИФА, при первом выявлении больных растений клон полностью бракуется и выносится с поля. При уборке определяется продуктивность, клоны II года, имеющие урожай ниже среднего, бракуются, а самые продуктивные убираются, объединяются и передаются в элитхоз, в питомник суперэлиты.

В третий год закладывается питомник суперэлиты. Мероприятия, проводимые на данном этапе: высокий уровень технологии выращивания, апробация, проверка ИФА, учеты болезней и вредителей, фито- и

сортопрочистки, урожайность, оформление документов.

В четвертый год закладывается питомник элиты. Мероприятия, проводимые на данном этапе: высокий уровень технологии выращивания, апробация, проверка ИФА, учеты болезней и вредителей, фито- и сортопрочистки, урожайность, передача образцов в вышестоящие организации и оформление документов.

Объекты исследования:

1) оздоровленные сорта *in vitro* отечественной и иностранной селекции, полученные по договору № б/н от 15.11.2014 г. между Восточно-Казахстанским государственным университетом им. С. Аманжолова и Всероссийским научно-исследовательским институтом картофельного хозяйства им. А.Г. Лорха по созданию совместного Центра по оригинальному семенному картофелю;

2) оздоровленные сорта *in vitro* казахстанской селекции по договору № б/н от 20.11.2014 г., полученные из Казахстанского научно-исследовательского института картофелеводства и овощеводства.

Для исследования были завезены 19 сортов в количестве 40 шт. пробирочных растений каждого сорта:

- казахстанские сорта: Аксор;
- российские сорта: Алена, Брянский деликатес, Великан, Даренка, Жуковский ранний, Метеор, Памяти Рогачева, Скороплодный, Удача, Хозяюшка, Невский;
- голландские сорта: Ароза, Романо, Санте, Ред Скарлет;
- немецкие сорта – Розара, Ред Леди;
- австрийские сорта: Роко.

В течение всего периода исследования на сортах проводили с помощью наборов для иммуноферментной диагностики (ИФА набор Plant Elisa Assay Kit, производитель

«Cusabio»), оценку на наличие вирусов Y, M, S, XL и вируса скручивания листьев [4].

### Результаты исследования

Самым сложным моментом в получении оздоровленного семенного материала картофеля является получение микрорастений *in vitro* для посадки в полевые условия питомника первого года и испытание первого меристемного потомства клубней.

В лаборатории биотехнологии полученные микрорастения размножали методом ускоренного клонирования на жидкой питательной среде Мурасиге-Скуга [5] с использованием мостика из фильтровальной бумаги. Выращивание растений из черенков проводили в культивационном помещении при температуре 20-25°C, при освещении люминесцентными лампами с силой света 3-4 тыс. лк и 16-часовом световом периоде. На 3-4-й день после посадки черенков начинается рост стеблей и корней. Через 15-20 дней растения готовы для повторного черенкования или высадки в поле. В каждом материале, после черенкования и развития растений, проводился тщательный отбор только стандартных растений. Растения с малейшими отклонениями от стандарта отбраковывались. Особенно строгий контроль проводился перед высадкой растений в первый питомник. Черенковали в потомстве только 4 раза [3-5]. На следующий год вновь завозили исходные растения и набор ИФА.

Исследования показали, что только строгое соблюдение всех мероприятий по клонированию и особенно качественной стерилизации на всех видах работ, сопровождающих размножение *in vitro*, дает возможность получить хорошо развитые растения.

В научной литературе приводится много методов получения первого меристемного потомства из микрорастений *in vitro*: миник-

лубней на установках аэропоники, клубней в теплице. Эти методы увеличивают срок пребывания растений картофеля *in vitro* на искусственных питательных средах. Это удорожает размножение и иногда отрицательно действует на биологию растения [5-7].

Во многих элитопроизводящих хозяйствах таких условий нет, в связи с этим нами отработан способ получения первого меристемного потомства в полевых условиях первого питомника. В первом питомнике готовим закрытую зону. Проводим тщательную обработку почвы, готовим капельное орошение, выставляем ловушки для учета лета переносчиков вирусных заболеваний. За 5-10 дней до посадки, а затем в течение вегетации и до уборки проводим через каждые 10 дней профилактические обработки питомника и прилегающей территории в радиусе 50 м. Закрытый питомник расположен в посевах зерновых культур и не ближе 5 км от посадок картофеля.



**Рис. 1. Микрорастения *in vitro* в культивационном помещении**

Посадку растений (рис. 1), в зависимости от погодных условий весны, проводим с 15 мая и заканчиваем к 15 июня, так как по многолетним данным последний заморозок в зоне возделывания отмечается 14 июня.

Микрорастения адаптируем к полевым условиям, в течение 5 дней открываем проб-

ки, затем высаживаем вручную, или механизированно (рис. 2).



а



б

**Рис. 2. Посадка микрорастений *in vitro* в поле: а – ручной способ; б – машинная посадка**

Расстояние между рядками 75 см, в ряду 20-25 см при ручной посадке маркером делаем отверстия в почве на глубину 5-6 см, заливаем их водой, после ее впитывания высаживаем пробирочные растения, оставляя на поверхности 3-4 листочка. В питомнике поддерживаем высокий уровень агротехники: подкормки, рыхление, поливы, подокучивание дважды до слияния ботвы; при необходимости проводим фитопрочистки, в период полного цветения делаем анализ листьев у 100% растений на наличие вирусной инфекции методом ИФА. Расстояние в 20-25 см позволяет аккуратно выкопать каждое растение, оценить его по урожаю, количеству и качеству клубней для отбора высокопродуктивных и здоровых клонов. Процент отбраковки по урожаю и другим признакам в среднем составляет 20-25%. Наиболее продуктивные и здоровые клоны составляют

75-80%, их убирают в сеточки, хранят и передают весной в следующий питомник (рис. 3).



**Рис. 3. Уборка и отбор клонов 1-го года**

Высаживаемые клоны на второй год представляют собой семьи и содержат от 8-12 кустов и более. В течение вегетации проводятся учеты и наблюдения, как и в первом питомнике. Наличие скрытой вирусной инфекции определяется в среднем образце семьи на листьях в фазу цветения растений. Зараженные семьи с явной и скрытой вирусной инфекцией выбраковываются и выносятся с поля. При уборке определяется урожай семьи. Браковка больных и

малоурожайных семей в этом питомнике не превышает 10-20%. Оставшиеся лучшие семьи убираются механизированно и составляют партии суперэлиты, а из суперэлиты – партии элиты.

Питомники суперэлиты и элиты выращиваются, применяя все виды механизированных работ. В обработку почвы входит осенняя зяблевая вспашка на глубину 27-30 см, весной – боронование, затем сплошная культивация на глубину 20 см, с одновременным внесением минеральных удобрений согласно анализу почвы, перед посадкой – доминирование, после посадки – обработка гербицидами (Гезогард 2 л/га + Дуалголд 1 л/га). При всходах и до высоты побегов 10-15 см, первая обработка фунгицидом вместе с гербицидом (фунгицид – Акробат, Редамилголд; гербицид – Зинкор + Фузилат).

За период исследования в первом питомнике проведено испытание 19 сортов, по индивидуальной продуктивности и устойчивости к болезням выделено 15 сортов (табл. 1).

Данные таблицы 1 показывают, что наиболее продуктивными оказались клоны сортов: Санте (0,82 кг/клон), Брянский деликатес (0,73 кг/клон), Даренка и Удача (0,71 кг/клон). Менее урожайными, но перспективными являются сорта Ароза (0,64 кг/клон), Аксор (0,63 кг/клон) и Романо (0,60 кг/клон). Соответственно, эти все сорта имели наибольшую урожайность в пересчете на т/га. Наибольшее количество клубней в клонах, выделившихся по урожаю, отмечалось на сортах Санте (18,1 шт/клон), Ароза (14,0 шт/клон), Брянский деликатес (15,7 шт/клон), Романо (12,6 шт/клон). Это говорит о более высоком коэффициенте размножения этих сортов, что может облегчить их использование в системе семеноводства.

Таблица 1

*Продуктивность выделенных сортов в первом питомнике оригинального семеноводства (2015-2017 гг.)*

Сорта	Происхождение	Среднее за 3 года		
		продуктивность, кг/клон	урожайность, т/га	количество клубней, шт/клон
Ароза	Голландия	0,64±0,21	25,6±8,4	14,0±2,0
Алена	Россия	0,53±0,10	21,1±3,9	12,4±0,4
Аксор	Казахстан	0,63±0,20	25,1±7,9	12,0±0,0
Брянский деликатес	Россия	0,73±0,30	29,2±12,0	15,7±3,7
Великан	Россия	0,50±0,07	20,0±2,8	14,1±2,1
Даренка	Россия	0,71±0,28	28,4± 11,2	9,20±2,8
Жуковский ранний	Россия	0,56±0,13	22,4±5,2	11,5±0,5
Метеор	Россия	0,56±0,13	22,5±5,3	7,50±4,5
Памяти Рогачева	Россия	0,53±0,10	21,2±4,0	12,9±0,9
Романо	Нидерланды	0,60±0,19	23,9±6,7	12,6±0,6
Розара	Германия	0,50±0,07	19,6±2,4	8,30±3,7
Скороплодный	Россия	0,55±0,12	22,0±4,8	8,70±3,3
Санте	Голландия	0,82±0,39	32,8±15,6	18,1±6,1
Удача	Россия	0,71±0,28	28,4±11,2	9,40±2,6
Хозяюшка	Россия	0,55±0,12	22,0±4,8	14,9±2,9
Невский, st	Россия	0,43	17,2	12,0
НСР <sub>0,05</sub> , т/га		±0,03	±1,2	±0,6

Таблица 2

*Урожайность выделенных клонов II года (2016-2017 гг.)*

Сорт	Происхождение	Урожайность, т/га		средняя за 2 года
		2016 г.	2017 г.	
Ароза	Голландия	46,2±13,2	32,6±2,2	39,4±7,7
Алена	Россия	45,4±12,4	31,4±1,0	38,4±6,7
Даренка	Россия	47,7±14,7	34,8±4,4	41,3±9,6
Роко	Австрия	50,8±17,8	37,2±6,8	44,0±12,3
Розара	Германия	52,8±19,8	33,0±2,6	49,2±17,5
Романо	Нидерланды	53,2±25,2	35,0±4,6	44,1±12,4
Санте	Голландия	50,2±17,2	33,4±3,0	41,8±10,1
Удача	Россия	55,2±22,2	45,0±14,6	50,1±18,4
Хозяюшка	Россия	40,3±7,3	30,2±0,2	35,3±3,6
Невский st	Россия	33,0	30,4	31,7
НСР <sub>0,05</sub> , т/га		±2,4	±1,52	±2,1

Во втором питомнике (супер-суперэлита) высаживали клоны второго года, проводили анализы и отбирали лучшие клоны для формирования исходного материала питомника III года. Результаты урожайности приведены в таблице 2.

Более низкая урожайность в 2017 г., по всем питомникам, объясняется повреждением посевов градом, при этом менее других пострадали сорта Удача и Роко. Наибольшая урожайность выделившихся клонов в питомнике второго года за 2 года отмечена на сортах Удача (50,1 т/га), Розара (49,2 т/га), Романо (44,1 т/га), Роко (44 т/га), Даренка (41,3 т/га), Санте (41,8 т/га).

Результаты урожайности сортов в третьем и четвертом питомниках представлены в таблице 3.

Результаты, приведенные в таблице 3, показали, что урожайность в научных питом-

никах суперэлиты и элиты, в промышленных питомниках находятся в пределах ошибки учетов, то есть данные производства подтверждают динамику урожайности сортов в научных питомниках.

Во всех питомниках не наблюдалось развитие вирусных заболеваний ни в латентной, ни в явной форме, выделены только единичные растения в питомниках третьего и четвертого года, не превышающие нормативные требования.

Результаты исследований показали, что из 19 испытываемых сортов в 4 питомниках стабильно дали достоверно высокий урожай сорта Удача, Санте, Роко, Ред Скарлет и Розара. Эти сорта можно использовать в системе оригинального и элитного семеноводства для почвенно-климатических условий Восточного региона республики.

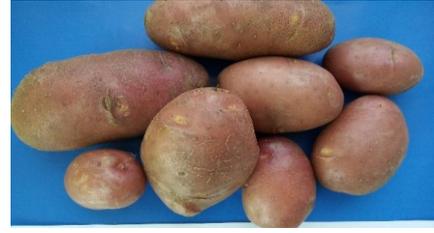
Таблица 3

**Урожайность сортов выделившихся в питомниках суперэлиты и элиты**

Сорт	Происхождение	Урожайность в т/га, ± к st			
		Суперэлита, 2016 г.		Элита, 2017 г.	
		III Научный питомник суперэлитного семеноводства	III Промышленный питомник супер – элитного семеноводства в ТОО «Улан Жемис»	IV научный питомник элитного семеноводства	IV промышленный питомник в ТОО «Улан Жемис»
Ароза	Голландия	42,0±8,4	41,0±8,6	35,8±5,2	3,2±2,2
Удача	Россия	46,0 ±12,4	42,0±9,6	46,0±15,4	38,4±8,4
Ред Леди	Германия	45,0±11,4	42,0±9,6	42,3±11,7	34,0±10,0
Роко	Австрия	44,8±11,2	45,0±12,6	34,2±3,6	34,3±4,3
Санте	Голландия	41,6±8,0	41,6±9,2	34,2±3,6	34,0±4,0
Розара	Германия	42,2±8,6	40,6±8,2	39,4±8,8	39,0±9,0
Ред Скарлет	Голландия	42,1±8,5	43,0±10,6	36,2±5,6	35,4±5,4
Романо	Нидерланды	40,0±6,4	40,0±7,6	39,3±8,7	40,0±10,0
Невский st	Россия	33,6	32,4	30,6	30,0
НСР <sub>05</sub> , т/га		±2,1	±2,0	±1,9	±1,7



а



б



в



г



д

**Рис. 4. Сорты in vitro:**

**а – Розара; б – Ред Скарлет; в – Роко; г – Санте; д – Удача**

### **Заключение**

Предложенная четырехлетняя система семеноводства показала лучшие результаты по урожайности и оздоровлению клубней семенного картофеля.

Оздоровлению семеноводческих питомников способствует использование оздоровленных растений *in vitro* методами микроклонального размножения для питомника первого года и постоянный контроль, отбор поражённых вирусами растений, вызывающих повторные заражения в полевых условиях, во всех четырех питомниках.

Испытание генофонда 19 сортов картофеля в питомниках 4-летней системы семеноводства позволило отобрать более про-

дуктивные сорта – Удача, Роко, Розара, Романо, Ред Скарлет, Санте.

Разработанная 4-летняя система семеноводства и рекомендуемые сорта дают возможность получения здоровой элиты, имеющей урожайность по годам от 34 до 45 т/га.

### **Библиографический список**

1. Схемы выращивания элитного картофеля на основе промышленного производства оздоровленных мини-клубней и поддерживающих клоновых отборов. – Текст: непосредственный // Сельскохозяйственные вести. – 1999. – № 2. – С. 11-13.

2. Элитное семеноводство картофеля, обеспечение качества в процессе производства. Ситуация в России и международный

опыт. – Текст: непосредственный // Научное обеспечение картофелеводства России: состояние, проблемы: материалы научно-практической конференции (8-10 октября 2001 г.) / ВНИИКХ. – 2001. – С. 19-35.

3. Игнатъева, В. И. Оценка комплекса примеров выращивания оздоровленного исходного материала в процессе элитного семеноводства картофеля в условиях Западной Сибири: автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук / Игнатъева, В. И. – Москва, 2000. – 21 с. – Текст: непосредственный.

4. Обухова, И. В. Продуктивность картофеля при государственном сортоиспытании в различных земледельческих зонах Горного Алтая / И. В. Обухова, Т. А. Стрельцова, А. А. Оплеухин, С. В. Жаркова. – Текст: непосредственный // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2013. – № 2 (100). – С. 5-8.

5. Николаева, В. Н. Получение оздоровленного семенного материала картофеля для оригинального семеноводства в Горно-Степной зоне Восточно-Казахстанской области Республики Казахстан / В. Н. Николаева, С. В. Жаркова. – Текст: непосредственный // Международный журнал гуманитарных и естественных наук. – 2019. – № 4. – С. 171-175.

6. Авксентьева, О. А. Биотехнология высших растений: культура in vitro: учебно-методическое пособие / О. А. Авксентьева, В. А. Петренко. – Харьков: ХНУ им. В. Н. Каразина, 2011. – Текст: непосредственный.

7. Юрлова, С. М. Мониторинг тлей – переносчиков вирусов при выращивании семенного картофеля / С. М. Юрлова, Е. Г. Блинков, Б. В. Анисимов, О. В. Абашков. – Текст: непосредственный // Развитие новых технологий селекции и создание оте-

чественного конкурентоспособного семенного фонда картофеля: материалы Международной научно-практической конференции (5-7 июля 2016 г.) / ФГБНУ ВНИИКХ. – 2013. – С. 200-211.

## References

1. Skhemy vyrashchivaniya elitnogo kartofelya na osnove promyshlennogo proizvodstva ozdorovlennykh mini-klubney i podderzhivayushchikh klonovykh otborov // Selskokhozyaystvennye vesti. – 1999. – No. 2. – S. 11-13.

2. Elitnoe semenovodstvo kartofelya obespechenie kachestva v protsesse proizvodstva. Situatsiya v Rossii i mezhdunarodnyy opyt // Mater. nauchno-prakticheskoy konf. «Nauchnoe obespechenie kartofelevodstva Rossii: sostoyanie, problemy». VNIKKh, 8-10 oktyabrya 2001 g. // Nauchnye trudy VNIKKh. – 2001. – S. 19-35.

3. Ignateva V.I. Otsenka kompleksa primerov vyrashchivaniya ozdorovlennogo iskhodnogo materiala v protsesse elitnogo semenovodstva kartofelya v usloviyakh Zapadnoy Sibiri: avtoreferat dis. na soisk. uch. st. kandidata s.-kh nauk. – Moskva, 2000 – S. 21.

4. Obukhova I.V. Produktivnost kartofelya pri gosudarstvennom sortoispytani v razlichnykh zemledelcheskikh zonakh Gornogo Altaya / I.V. Obukhova, T.A. Streltsova, A.A. Opleukhin, S.V. Zharkova // Vestnik Altayskogo gosudarstvennogo universiteta. – 2013. – No. 2 (100). – S. 5-8.

5. Nikolaeva V.N. Poluchenie ozdorovlennogo semennogo materiala kartofelya dlya originalnogo semenovodstva v Gorno-Stepnoy zone Vostochno-Kazakhstanskoy oblasti Respubliki Kazakhstan / V.N. Nikolaeva, S.V. Zharkova // Mezhdunarodnyy zhurnal gumanitarnykh i estestvennykh nauk. – 2019. – No. 4. – S. 171-175.

6. Avksenteva O.A., Petrenko V.A. Biotekhnologiya vysshikh rasteniy: kultura in vitro: uchebno-metodicheskoe posobie. – Kharkov: KhNU imeni V.N. Karazina, 2011.

7. Yurlova S.M., Blinkov E.G., Anisimov B.V., Abashkov O.V. Monitoring tley – perenoschikov virusov pri vyrashchivanii se-

menного kartofelya. Materialy mezhd. nauchno-prakt. konf. «Razvitie novykh tekhnologiy selektsii i sozdanie otechestvennogo konkurentosposobnogo semennogo fonda kartofelya». 5-7 iyulya 2016 g. FGBNU VNIKKh. – 2013. – S. 200-211.



УДК 634.74:631.527

Ю.А. Зубарев, А.В. Гунин, Е.И. Пантелеева, А.В. Воробьева  
Yu.A. Zubarev, A.V. Gunin, Ye.I. Panteleyeva, A.V. Vorobyeva

## НОВЫЕ КРУПНОПЛОДНЫЕ СОРТА ОБЛЕПИХИ АЛТАЙСКОЙ СЕЛЕКЦИИ

### NEW LARGE-BERRIED SEA-BUCKTHORN VARIETIES DEVELOPED IN THE ALTAI REGION

**Ключевые слова:** облепиха, крупноплодность, сорт, эффективность при сборе урожая, усилие отрыва плодов, длина плодоножки, переработка плодов, каротиноиды, гибридизация, отбор.

Представлены результаты многолетних исследований (1999-2018 гг.) ученых НИИ садоводства Сибири имени М.А. Лисавенко по созданию и изучению крупноплодных сортов облепихи, переданных на Государственное сортоиспытание в 2011 г. (Аурелия) и 2015 г. (Афина). Сорт Аурелия отличается средним сроком созревания, крупноплодностью (1,0-1,1 г), высокой урожайностью (12,8 т/га), а также средним уровнем проявления таких признаков, как длина плодоножки (4-5 мм), усилие отрыва плодов (172,0 г), растворимые сухие вещества (10,2%), титруемые кислоты (1,6%) и витамин С (104,5 мг/100 г). Сорт Афина характеризуется средним сроком созревания, крупноплодностью (1,1-1,4 г), длинной плодоножкой (5-6 мм) и высокой производительностью при ручном сборе плодов. Обладая сильнорослостью, средней плотностью расположения плодов на ветвях, усилием отрыва плодов (176 г) и длинной плодоножкой, он может быть перспективен для уборки способом срезки плодоносящих ветвей. Биохимический состав плодов сорта Афина характеризуется средним уровнем накопления витамина С (114,2 мг/100 г), в отдельные годы исследований достигая 187,2 мг/100 г, каротиноидов (15,5 мг/100 г), имея максимальное значение 32,3 мг/100 г, и титруемых кислот (1,5%). Изучение органолептических характеристик продуктов переработки из плодов изучаемых сортов вы-

явило, что при выработке сока натурального отмечаются низкие дегустационные оценки этого продукта (3,4-3,8 балла). Продукт переработки «Облепиха протертая с сахаром» отличается дегустационной оценкой (4,3 балла), на уровне контрольного сорта Чуйская, и может выработываться из плодов данных сортов.

**Keywords:** sea-buckthorn (*Hippophae rhamnoides*), large berry size, variety, hand picking efficiency, tear-off force, pedicle length, fruit processing, carotenoids, hybridization, selection.

This paper discusses the results of the long-term research activity (1999-2018) of the plant breeders at the Research Institute of Gardening in Siberia named after M.A. Lisavenko on the development of large-berried sea-buckthorn varieties forwarded for the State Variety Testing in 2011 (Aurelia) and 2015 (Afina). The variety Aurelia is characterized by moderate ripening period, large size berries (1.0-1.1 g), high productivity (12.8 t ha), as well as moderate levels of such characters as pedicle length (4-5 mm), tear-off force (172.0 g), soluble solids (10.2%), titrated acids (1.6%) and vitamin C content (104.5 mg per 100 g). The variety Afina is distinguished for moderate ripening period, large size berries (1.1-1.4 g), long pedicle (5-6 mm) and high efficiency on hand picking. The variety is of vigorous growth, moderate density of the fruit on the branches and the tear-off force is about 176 g; it may be promising for harvesting by branch cutting. The biochemical composition of the variety Afina is characterized by the mod-