

УДК 635.21.571

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-344-1-81-84>

Оригинальное исследование/Original research

**Яковлева Н.С.,
Охлопкова П.П.,
Ефремова С.П.**

ФИЦ ЯНЦ СО РАН Якутский научно-исследовательский институт сельского хозяйства, г. Якутск, Россия (г. Якутск 677001 Республика Саха (Якутия), ул. Бестужева – Марлинского 23/1)
naria820513@mai.ru, okhlopkovala.49@mail.ru, sargylana.efremova@bk.ru

Ключевые слова: картофель, сорт, гибриды, питомник, селекция, качество, крахмал, урожай

Для цитирования: Яковлева Н.С., Охлопкова П.П., Ефремова С.П. Селекция картофеля в условиях Якутии. *Аграрная наука.* 2021; 344 (1): 81–84.

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-344-1-81-84>**Конфликт интересов отсутствует**

**Naria S. Yakovleva,
Polina P. Okhlopkovala,
Sargylana P. Efremova**

FRC YaSC SB RAS Yakut Research Institute of Agriculture Yakutsk, Russia (str. Bestuzhev – Marlinsky. 23/1, Yakutsk city 677001 Republic of Sakha (Yakutia))
naria820513@mai.ru, okhlopkovala.49@mail.ru, sargylana.efremova@bk.ru

Key words: potato, variety, hybrids, nursery, selection, quality, starch, harvest

For citation: Yakovleva N.S., Okhlopkovala P.P., Efremova S.P. Potato breeding in Yakutia. *Agrarian Science.* 2021; 344 (1): 81–84. (In Russ.)

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-344-1-81-84>**There is no conflict of interests**

Селекция картофеля в условиях Якутии

РЕЗЮМЕ

Актуальность и методика. В статье представлены результаты испытания двенадцати перспективных гибридов (шесть комбинаций) в питомниках конкурсного испытания (1 и 2 года) в условиях Центральной Якутии, проведенного в 2018–2019 гг. (представлена характеристика погодных условий). Все они относятся к группе раннеспелых и среднеранних (55–70 дней): 216 (Дачный × 128-6), 239-1, 239-2, 239-3 (Ладожский × Розалинд), 233, 233-2 (Славянка × Розалинд), 237, 237-1 (Северный × Дубрава), 232 (Аврора × Бонус), 234 (Алый парус × Виктория).

Результаты. Оценка показала, что изучаемые гибриды по хозяйственно ценным признакам соответствуют модели сорта: имеют высокий урожай, хорошие биохимические показатели, внешний вид клубней отвечает требованиям потребителей (мелкие поверхностные глазки, среднеглубокий столонный след), высокую лежкость в период хранения, дегустационная оценка клубней — 4,0 балла. Исследуемые образцы гибридов имели урожайность 26,0–42,0 т/га, товарность 92–97%, что делает их хозяйственно ценными. Образцы различались по содержанию сухого вещества (18,4–22,1%) и крахмала (9,5–13,4%). Содержание нитратов в клубнях не превышало допустимую концентрацию. Изучаемые образцы устойчивы к наиболее распространенным болезням зоны: вирусным (обыкновенная мозаика, скручивание листьев, курчавость, морщинистая мозаика и т.д.), макроспориозу, ризоктониозу, парше обыкновенной. По результатам проведенных исследований отобраны гибриды картофеля 232 (Аврора × Бонус), 233 (Славянка × Розалинд) и 239-2 (Ладожский × Розалинд) для дальнейшей проработки и переданы на устойчивость к возбудителю рака и нематоды.

Potato breeding in Yakutia

ABSTRACT

Relevance and methods. The article presents the results of testing of promising hybrids in nurseries of competitive testing in the conditions of Central Yakutia for 2018–2019 (the characteristic of weather conditions is presented) 12 hybrids (six combinations) that were selected in previous breeding nurseries were tested. All studied hybrids belong to the group of early maturing (55–70 days): 216 (Country × 128-6), 239-1, 239-2, 239-3 (Ladozhsky × Rosalind), 233, 233-2 (Slavyanka × Rosalind), 237, 237-1 (Northern × Dubrava), 232 (Aurora × Bonus), 234 (Scarlet Sail × Victoria).

Results. Evaluation of hybrids showed that the studied hybrids, according to economically valuable traits, correspond to the model of the variety: high yield, early maturing have good biochemical indicators, and in appearance of the tubers correspond to the requirements of consumers (small surface eyes, a mid-depth stolon trace) high shelf life during storage, tasting evaluation of tubers — 4.0 points. A description of the morphological characteristics of potato hybrids on tubers carried out. The number and weight of hybrids commercial tubers met the requirements for table varieties. The studied samples of hybrids had a yield of 26.0–42.0 t / ha, marketability of 92–97%, which makes them economically valuable. The samples differed in the content of dry matter (18.4–22.1 %) and starch (9.5–13.4 %). The content of nitrates in tubers did not exceed the permissible concentration. The studied samples are resistant to the most common diseases of the zone: viral (ordinary mosaic, leaf curl, curl, wrinkled mosaic, etc.), macrosporiosis, rhizoctonia, and scab. Based on the results of the studies, potato hybrids 232 (Aurora × Bonus), 233 (Slavyanka × Rosalind) and 239-2 (Ladozhsky × Razolind) were selected for further study and submitted for preliminary testing for resistance to the causative agent of cancer and nematodes.

Поступила: 3 ноября
После доработки: 11 января
Принята к публикации: 12 января

Received: 3 november
Revised: 11 january
Accepted: 12 january

Введение

За последние годы в Якутии наблюдается повышение среднегодовой температуры воздуха до 2,5–3,0 °С, что выше, чем в других регионах России. Особенно заметно потеплели зимние периоды, увеличилась повторяемость зим с большим количеством осадков, изменилась продолжительность теплого и холодного периодов года, стали более длительными и изменчивыми по гидротермическим условиям осенний и весенний сезоны. Предполагается, что в результате этих изменений в северных широтах страны годовая сумма эффективных температур может увеличиться на 600–650 °С, что приведет к перемещению границы земледелия к северу на 250–400 км.

Прирост температуры может вызвать существенные изменения в природной среде и органическом мире. К ощутимым для растений проявлениям меняющегося климата относятся сильная жара, усиление ветров, продолжительные дожди и ливни в летние периоды.

Изменение среднегодовой температуры воздуха наблюдается за счет потепления в зимне-весенний (январь–май) и осенне-зимний (октябрь–декабрь) периоды. Это определяет увеличение численности и вредоносности зимующих, чувствительным к температурам биообъектам (сорняки, вредители, болезни), сказывается на развитии сельскохозяйственных культур.

По нашим усредненным метеорологическим данным среднедекадной температуры воздуха и суммы выпавших осадков вегетационного периода (май–сентябрь) 2000–2018 гг. (ГМС г. Покровска) наблюдаются положительные отклонения по всем месяцам вегетационного периода от среднемноголетнего на +0,1–1,6 °С. При этом в начале вегетационного периода в мае и июне температура в среднем повысилась на 1,2–1,6 °С.

Отмечается увеличение суммы выпавших осадков за эти месяцы, за исключением июня. Первый месяц летнего периода (июнь) остается еще более критическим для растениеводства. По средней сумме осадков за месяц на 8,6 мм засушливее среднемноголетнего.

Таким образом, за последние 18 лет в Хангаласском улусе в начальной фазе растений наблюдается засушливая погода, с повышением температуры воздуха и понижением суммы осадков (июнь). Начиная с июля по август сумма осадков повышается на 8,9–14,2 мм.

Оценка распространенности болезней на картофеле показала, что в Якутии инфекционный фон существенно ниже, чем в других регионах. Вместе с тем увеличение безморозного периода стимулирует распространение новых видов вредных организмов. Значительно чаще проявляется фитофтороз, который ранее наблюдался в южных районах Якутии. Увеличивается проявление альтернариоза. В Алданском районе выявлено наличие карантинного объекта — картофельной нематоды (*Globodera* spp.). На отдельных участках ЛПХ выявлено наличие проволочника.

В связи с этим весьма важным является проведение дальнейших селекционных работ по созданию сортов, наиболее адаптированных к абиотическим и биотическим факторам окружающей среды.

Несмотря на ранние сроки повышения температуры воздуха (уже с 20–25 апреля, а то и раньше), наличие мерзлоты сдерживает готовность почвы к посадке в ранние сроки. Поэтому особенно важно наличие сортов с высокой энергией прорастания и способностью давать всходы в более ранние сроки.

В качестве родительских форм для создания популяций гибридов использовали сорта и гибриды отечественной и зарубежной селекции, отличающиеся высокой урожайностью (Пересвет, Розалинда, Розара, Якутянка, Луговской, Белая ночь, Крепыш, Никулинский, Бонус, Идеал и др.), устойчивостью к нематоду (Шурминский, Заборовский, Кристалл, Лукьяновский, Нида, Крепыш и др.) к фитофторе — Аврора, Куфри, Джотти, Зарево, Мавка, 1199–2, Луговской, Татьяна, Крепыш, Скороплодный, Никулинский, Ih90, Русский сувенир и др.), вирусам (128 — 6, Швальбе, 2x76–6, Камераз, Волжанин, Славянка). Большинство из них относится к ранней группе спелости: Розара, Якутянка, Бриз, Томич, Пензенская скороспелка, Удача, Невский, Былина, Бонус и др. [7, 8, 10].

Оценка каждой комбинации в селекционных питомниках показывает, что процент отбора гибридов не стабилен по годам испытаний, высокий — в предыдущем питомнике сменяется низким в последующем и наоборот [6, 9].

Цель исследований — дать сравнительную оценку гибридов картофеля по комплексу хозяйственных признаков.

Задачи исследований:

- провести всестороннюю оценку гибридов по хозяйственно-ценным признакам, устойчивости к наиболее распространенным болезням и лежкости;
- выделить перспективные гибриды, сочетающие раннеспелость, высокую урожайность, устойчивость к болезням с высокими качественными показателями клубней и их хорошей лежкостью в период зимнего хранения.

Условия, материалы и методика исследований

Место проведения работ. Исследования проводили в 2018–2019 годах на опытном поле стационара «Бэлэнтэй» Якутского НИИ сельского хозяйства им. М.Г. Сафронова.

Верхние горизонты почвы имели слабощелочную реакцию (рН 7,8); в пахотном слое 2,4–3,0% гумуса. В почве обнаружены аммиачный азот (следы) и нитратный — в пределах 1,0–4,0 мг/100 г почвы, что говорит о низкой обеспеченности легкодоступным азотом. Содержание валового фосфора составляет 0,12–0,16%, при этом сравнительно высока обеспеченность его легкодоступными формами — 17,4–23,8 мг/100 г почвы. Обеспеченность калием (валового — 1,8–2,1%, обменного — 26,2–33,2 мг/100 г почвы) достаточно высока.

Метеорологические условия. Вегетационный период 2018 г. характеризовался ранней теплой весной, жарким летним периодом с неравномерным распределением осадков и теплой продолжительной осенью с малым количеством осадков. Май был теплее обычного, с обильными дождями (173% осадков от многолетней нормы), последние заморозки (-5,4 °С) отмечены во второй декаде месяца. Июнь — жаркий, сухой, с крайне неравномерным выпадением осадков; среднедекадная температура 15,2 °С (среднемноголетнее значение 11,9 °С). Дожди начались со второй декады июня, что благоприятно повлияло на рост и развитие растений. В первой декаде июля стояла жаркая сухая погода, максимальная температура воздуха достигала 34,6 °С. Во второй декаде отмечены резкие колебания дневных и ночных температур, дневная температура достигала 28,9 °С, ночная — 2,8 °С. В августе, в период

формирования урожая и созревания семян сельскохозяйственных культур, стояла теплая дождливая погода с суммой осадков, превышающей среднееголетние на 59%.

Весна 2019 года была ранней, достаточно теплой, что на 2 °С выше средних многолетних, они дали благоприятные условия для начала роста растений. Среднемесячная температура воздуха в мае составила 3–6 °С, осадков выпало 14,6 мм. Ледоход на р. Лена, под г. Покровском отмечен 16 мая. Июнь характеризуется теплой погодой, среднемесячная температура была в пределах 14–16 °С. Особенно теплыми были середина первой и конец второй декады месяца, дневная температура достигала до +30 °С, осадков выпало 27,3 мм. Температура в июле и в августе была выше среднееголетней нормы на 1–2 °С. Осадков выпало в июле 28,6 мм, в августе 45,7 мм.

Температура в августе была выше среднееголетней нормы на +1, +2 °С. Осадков выпало в июле — 56 мм, в августе — 84 мм. Погода в сентябре по тепло- и влагообеспеченности характеризуется как типичная для этого месяца, однако в конце второй декады (18 сентября) выпал первый снег.

Методика исследований

В период вегетации проводили учеты и наблюдения согласно методике исследования по культуре картофеля, ВНИИКС, 1967 г. [3]. Селекционные работы по созданию высокопродуктивных с хозяйственно ценными признаками сортов картофеля проводили согласно методическим указаниям технологии селекции картофеля ВНИИР, 1994 г. [4].

В питомниках селекции проводили визуальную оценку растений на пораженность болезнями, выбраковку по степени пораженности вирусами, бактериальными болезнями.

Выявление ДНК возбудителей заболеваний «черная ножка» (*Pectobacterium spp.*, *Dickeya spp.*), бурой бактериальной (*Ralstonia solanacearum* (раса 3, bv. 2) и кольцевой гнили картофеля (*Clavibacter michiganensis subsp. sepedonicum*) проводилось методом ПЦР в реальном времени с помощью готовых наборов реагентов (Синтол, Россия).

В пробной копке в период максимального развития растений учитывали общую массу клубней и ботвы, структуру клубней, высоту растений и их кустистость. Учет урожая проводили методом сплошной копки, в клубнях определяли содержание крахмала, сухого вещества, аскорбиновой кислоты и нитратов [2].

Агротехника на опытном участке — общепринятая по республике. Учеты и наблюдения проводили согласно [3–5]. Полученные данные подвергли математической обработке с использованием методики полевого опыта Б.А. Доспехова [1], программ SNEDECOR, Microsoft Excel.

Результаты исследований и их обсуждение

В конкурсном испытании изучали 12 гибридов. По количеству сформированных клубней из изученных гибридов 6 имели по 12,0–15,0 штук, а остальные гибриды — более 5,0 штук клубней с куста.

Наибольшая масса клубней отмечена у гибридов 239–2 (Ладожский × Розалинд) — 920 г/куст, 232 (Аврора × Бонус) — 1005 г/куст, 233 (Славянка × Розалинд) — 920 г/куст, прибавка массы клубней по сравнению со стандартами составила 200–420 г/куст. Перспективные гибриды формировали достаточно мощную зеленую массу, что свидетельствует об их относительной устойчивости к засухе. Число стеблей на одно растение колебалось в пределах 3–7, а их высота составляла 45–75 см. Число клубней у выделенных гибридов колебалось в пределах 12,5–13,5 шт./куст, что превышает результаты обоих стандартов. Урожайность всех гибридов была достаточно высокой — 22,0–42,8 т/га, наилучшие показатели зафиксированы у гибридов 232 (Аврора × Бонус) — 42,8 т/га и 233 (Славянка × Розалинд) — 34,3 т/га. В комбинациях 233–2 (Славянка × Розалинд), 239–3 (Ладожский × Розалинд), 232 (Аврора × Бонус) урожайность составила 28,6–42,8 т/га, что достоверно выше, чем у стандартного сорта Якутянка, на 2,9–17,1 т/га. Товарность клубней была на уровне 92–97%.

Результаты биохимического анализа клубней показали, что содержание сухого вещества у изучаемых гибридов различается незначительно. У выделяющихся по урожайности гибридов 232, 233 содержание сухого вещества колеблется в пределах 20,6–20,7%.

Оценка гибридов по устойчивости к наиболее распространенным болезням в местных условиях показала, что гибриды имеют устойчивость к макроспориозу, ризоктониозу и к парше обыкновенной (7–9 баллов). Установлено, что все изучаемые гибриды на 100% свободны от вирусных и бактериальных заболеваний. Диагностика растений методом ИФА также показала отсутствие скрытой пораженности вирусами.

Из грибных болезней отмечен ризоктониоз в фазе белой ножки. Макроспориоз и альтернариоз не наблюдались в оба года исследований. Все исследованные образцы были свободны от возбудителя «черной ножки» *Dickeya spp.* и кольцевой гнили (*Clavibacter michiganensis subsp. sepedonicus*).

В результате оценки получены экспериментальные данные и выделены 3 перспективных гибрида — 233 (Славянка × Розалинд), 232 (Аврора × Бонус) и 239–2 (Ладожский × Розалинд) для создания новых сортов с высокой адаптивностью, урожайностью (36,0–40,0 т/га) и устойчивостью к стрессовым факторам среды, с высокими качественными показателями клубней. По результатам лабораторной оценки в течении двух лет (ВНИИКС) образцы устойчивы к раку и неустойчивы к нематоду. Указанные гибриды отвечают требованиям модели сорта, разработанной для условий Якутии [7].

ЛИТЕРАТУРА

1. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. М.: Колос, 1973. 351 с.
2. Жученко А.А. Проблемы адаптации в селекции, сортоиспытании и семеноводстве сельскохозяйственных культур. Генетические основы селекции сельскохозяйственных растений. М., 1995. 3–19 с.
3. Методика исследования по культуре картофеля. М.: НИИКС, 1967. 262 с.
4. Методические указания по поддержанию и изучению мировой коллекции картофеля. СПб.: 2010. 26 с.

5. Методические указания по технологии селекции картофеля. М.: РАСХН; 1994. - 22 с.
6. Логинов Ю.П. Исходный материал для селекции картофеля в условиях Тюменской области. Проблемы систематики и селекции картофеля. СП. 2016. 71–73 с.
7. Охлопкова П.П. Картофель Якутии. Якутск: Изд-во СО РАН, 2004. 184 с.
8. Охлопкова П.П., Яковлева Н.С., Ефремова С.П. Создание и оценка гибридов картофеля в условиях Центральной Якутии. Тенденции развития науки и образования. 2018. 66–69 с.
9. Охлопкова П.П., Яковлева Н.С., Ефремова С.П. Создание сортов картофеля, пригодных к возделыванию в экстре-

мальных условиях Якутии. *Тенденции развития науки и образования*. 2018. 56–59 с.

10. Okhlopkova P.P., Yakovleva N.S., Efremova S.P. Selection evaluation of hybrids potato of preliminary testing under the

conditions of Yakutia. *Emerging Threats for Human Health Impact of Socioeconomic and Climate Change on Zoonotic Diseases: program and abstract book*. Yakutsk. 2018. 79 с.

REFERENCES

1. Dospikhov B.A. Field experiment technique. Moscow: Kolos, 1973. 351 p. (In Russ.)
2. Zhuchenko A.A. Adaptation problems in breeding, variety testing and seed production of agricultural crops. Genetic foundations of agricultural plant breeding. M., 1995. 3-19 p. (In Russ.)
3. Research methodology for potato culture. Moscow: NIKH, 1967. 262 p. (In Russ.)
4. Guidelines for maintaining and studying the world collection of potatoes. SPb. 2010. 26 p.
5. Guidelines for potato breeding technology. M.: RAAS; 1994. 22 p. (In Russ.)

ОБ АВТОРАХ:

Нарьян Семеновна Яковлева, старший научный сотрудник, naria820513@mai.ru

Полина Петровна Охлопкова, доктор сельскохозяйственных наук, заведующий лаборатории картофелеводства, okhlopkova.49@mail.ru

Саргылана Петровна Ефремова, старший научный сотрудник, sargylana.efremova@bk.ru

6. Loginov Yu.P. Source material for breeding potatoes in the conditions of the Tyumen region. Problems of potato taxonomy and breeding. SP. 2016. 71-73 p. (In Russ.)

7. Okhlopkova P.P. Potatoes of Yakutia. *Yakutsk: Publishing house SO RAN*, 2004. 184 p. (In Russ.)

8. Okhlopkova P.P., Yakovleva N.S., Efremova S.P. Creation and evaluation of potato hybrids in the conditions of Central Yakutia. *Trends in the development of science and education*. 2018. 66–69 p. (In Russ.)

9. Okhlopkova P.P., Yakovleva N.S., Efremova S.P. Selection evaluation of hybrids potato of preliminary testing under the conditions of Yakutia. *Emerging Threats for Human Health Impact of Socioeconomic and Climate Change on Zoonotic Diseases: program and abstract book*. Yakutsk. 2018. 79 с.

ABOUT THE AUTHORS:

Naria S. Yakovleva, Senior Researcher, naria820513@mai.ru;

Polina P. Okhlopkova, DSc, head of potato growing laboratory, okhlopkova.49@mail.ru;

Sargylana P. Efremova, Senior Researcher, sargylana.efremova@bk.ru.

НОВОСТИ • НОВОСТИ • НОВОСТИ • НОВОСТИ • НОВОСТИ •

Аналитики предрекают дальнейший рост цен на картофель

Цены на картофель на российском рынке продолжают неуклонно расти. Главной причиной сохранения этой тенденции, по мнению аналитиков проекта EastFruit, становится общее сокращение предложения картофеля в хозяйствах.

Отмечаются также проблемы с недостаточным качеством корнеклубней. Они возникли из-за неблагоприятных погодных условий в период уборки урожая. Производители утверждают, что на товарном виде и лежкости картофеля негативно сказались продолжительные дожди и возникший из-за них переизбыток влаги.

На середину января в основных регионах производства цена на картофель составила 17–25 рублей за килограмм. Разница в цене в основном зависит от качества продукции. Еще один фактор повышения цен – снижение площадей под выращивание картофеля в минувшем

сезоне. В промышленном секторе они составили 280 тыс. га, что на 8% меньше, чем годом ранее. По предварительным прогнозам, с учетом имеющейся динамики, значительно снизился и общий валовой урожай «второго хлеба».

Многие производители картофеля, не имеющие мощностей для длительного хранения, завершили его продажи еще в новогодние праздники. Только за две недели с начала 2021 года картофель подорожал в среднем на 10%. В итоге на данный момент картофель на рынке России уже стоит в среднем в 2,3 раза дороже, чем в аналогичный прошлый период. При этом большинство участников рынка уверены в дальнейшем росте цен в данном сегменте. С другой стороны, отчасти нивелировать этот процесс сможет наращивание поставок картофеля в Россию из-за рубежа.

