

КАЛЯДНАЯ – НОВЫЙ БЕЛОРУССКИЙ ПОЗДНЕСПЕЛЫЙ СОРТ ГРУШИ

О. А. ЯКИМОВИЧ, Т. Н. МАРЦИНКЕВИЧ, Т. Н. БОГДАН

*РУП «Институт плодоводства»,
ул. Ковалёва, 2, аг. Самохваловичи, Минский район, 223013, Беларусь,
e-mail: pear.belsad@gmail.com*

АННОТАЦИЯ

Калядная – новый позднеспелый сорт груши белорусской селекции десертного назначения. Получен в РУП «Институт плодоводства» в результате гибридизации интродуцированных сортов Основ'яньска и Jūrate (2007 г.). Сорт скороплодный (вступает в товарное плодоношение на 3-й год на семенном подвое Сеянец Виневки), устойчив к парше и септориозу, средневосприимчив к бактериальному раку, урожайный (21 т/га), способен к длительному сроку хранения плодов (до 120 дней в обычной газовой среде), высоких вкусовых и товарных качеств плодов (средняя масса плода – 210 г, товарность – 95 %). Рентабельность нового сорта – 157 %. Передан на государственное сортоиспытание в 2023 г.

Ключевые слова: груша, селекция, сорт, скороплодность, зимостойкость, устойчивость к болезням, качество плодов, паспорт, Беларусь.

ВВЕДЕНИЕ

Получение позднеспелых сортов груши высоких вкусовых качеств плодов, способных к длительному хранению, является основной задачей многих мировых селекционных центров.

В Institut national de la recherche agronomique (Франция, г. Анжер) созданы четыре поздних (плоды хранятся до марта-апреля в холодильных хранилищах с нормальной атмосферой) сорта груши: Bautomne/Serenade® (Conference × Doyenné d'Hiver), 1990 г., Bauroutard (Dairin) (Passe Crassane × Madame Ballet) [1], Angelys (Doyenné d'Hiver × Doyenné du Comice) [2] и Сепуна/Migo® (Conference × Doyenné d'Hiver), 2005 г. Последний сорт имеет длительный срок хранения и активно изучается в Бельгии [3].

В Research and Breeding Institute of Pomology Holovousy (Чехия, г. Головоусы) – это сорта Omega, плоды которого хранятся до мая, Beta и Bohemica – до апреля [4].

В Германии, г. Дрезден-Пилниц (Dresden-Pillnitz), – сорт Uta® (Madam Verte × Beurré Bosc) наименее чувствительный к бактериальному ожогу, высококачественный и крупноплодный (280 г), а также зимние сорта Eckehard, Graf Wilhelm/Thimo®, хранящиеся до февраля-марта, David® – до апреля [5]. Последний сорт получен в 2001 г. совместно с чешскими селекционерами. В Bavarian Centre of Pomology and Fruit Breeding (Hallbergmoos) создан поздний (при –1 °С плоды сохраняются до февраля, в РТС – до мая) сорт Alessia®, который к тому же слаборослый, совместим с айвой, скороплодный, устойчив к парше, высокой урожайности, регулярного плодоношения, имеет очень нарядные плоды со сплошным красным покровным румянцем крупного и очень крупного размера [6].

В ACW Agroscope (Швейцария) в 2018 г. создан новый сорт груши CH201/Fred® (Harrow Sweet × Verdi), характеризующийся зимостойкостью, высокой продуктивностью, привлекательными плодами хорошего размера и высоких вкусовых качеств с длительным сроком хранения [7].

На Research Station for Fruit Growing Cluj (Румыния) созданы поздние сорта груши Virgiliu Hiberna (2000), Jubileu 50 (2003), Milenium (2003), сохраняющие свои вкусовые качества до января-февраля. На Fruit Research Station Voinesti (Dambovita), Румыния, получены поздние сорта груши Republica (1973), Euras (1994), характеризующиеся лежкоспособностью плодов до марта, Corina (2003) – до февраля, Orizont (2003) – плоды сохраняются до января [8, 9].

На Pure Horticultural Research Station (Латвия), которая с 2016 г. переименована в LBTU DPP Institute of Horticulture, получен раннезимний сорт Latgale (MD-55-78-2), обладающий хорошим уровнем зимостойкости и устойчивости к болезням, а также длительным сроком хранения плодов (до мая), подходящий для коммерческих садов Балтийского региона [10].

В Centro di Ricerca Olivicoltura, Frutticoltura e Agrumicoltura of Forlì (Италия) в 2012 г. создан сорт груши Falstaff, характеризующийся нарядными яркоокрашенными плодами, способными храниться до 3–4 месяцев [11].

В Oregon State University (США) получен сорт груши Reimer (Max Red Bartlett × Doyenné du Comice), который обладает высокой регулярной урожайностью, привлекательными яркоокрашенными плодами отличного десертного качества, способными к хранению до 8 месяцев [12].

Южно-корейскими селекционерами получен поздний сорт груши Mihwang (Hosui × Okusankichi), производный груши грушелистной (*Pyrus pyrifolia* var. *Culta* Nakai), который характеризуется устойчивостью к болезням (парше, альтернариозу), высоким качеством плодов, крупноплодностью (400–500 г), высоким содержанием РСВ и длительным сроком хранения плодов [13].

Новый высококачественный поздний сорт груши Hanhong (Nanguoli (*Pyrus ussuriensis* Maxim) × Jinsu (*Pyrus bretschneideri* Rehd.)) получен в Pomology Institute of Academy of Agriculture Science of Jilin Province китайскими и канадскими селекционерами (скрещивания проведены в 1986 г., выпущен – в 2003 г.). Отличается адаптивностью, зимостойкостью, устойчивостью к парше (*Venturia pirina* Aderh.) и черной пятнистости (*Alternaria kikuchiana* Tannka), привлекательными крупными (230 г) плодами длительного хранения (до 5 месяцев) [14].

Японскими селекционерами в Institute of Fruit Tree and Tea Science (NIFTS), National Agriculture and Food Research Organization в результате скрещивания в 1998 г. создан новый сорт груши Канта (Kanta), выпущенный в 2013 г., сочетающий в себе устойчивость к болезням, высокое качество плодов и поздний срок созревания [15].

Результатом многолетних исследований селекционеров ФГБНУ ВНИИСПК (Орел, Россия) стали поздние сорта груши Лира (Бере зимняя Мичурина × Fondante des Bois) и Январская (Бере толстобежка × Fondante des Bois) [16], а совместной работой с РГАУ МСХА им. К. А. Тимирязева (Москва, Россия) – позднезимний, устойчивый к болезням (парша, буроватость и септориоз) сорт груши Наша, производный груши песчаной (*P. pyrifolia* (Burm.)) [17].

Поздние сорта груши получены в ФГБНУ «ФНЦ им. И. В. Мичурина», г. Мичуринск: Гера, Ника, Новелла, Первомайская, Февральский сувенир, Феерия, Чудесница, Яковлевская [18].

Созданы и изучены в ФГБУН «Ордена Трудового Красного Знамени Никитский ботанический сад – Национальный научный центр РАН» 18 сортов груши зимних сроков созревания, которые характеризуются высокой урожайностью (37,8–46,2 т/га) – Наталка, Виктория Крыма, Мария, Золотая осень, Золушка, Изюминка Крыма, Мрия; крупноплодностью (310–390 г) – Тающая, Наталка, Крымская медовая; высокими вкусовыми качествами плодов (4,8–5,0 балла) – Отечественная, Мрия, Изюминка Крыма, Крымская медовая; привлекательным внешним видом плодов (5,0 балла) – Изюминка Крыма, Мрия, Мария, Незабудка, Изумрудная, Золотая осень; продолжительным периодом хранения плодов (200–210 дней) – Мария, Изумрудная, Салгирская зимняя, Наталка, Изюминка Крыма; высоким составом биохимических показателей (витамин С, общий сахар, абсолютно сухие вещества) в условиях Крыма: Изюминка Крыма, Мрия, Отечественная, Мария [19].

Из зимних сортов груши, выведенных в ФГБНУ «СКЗНИИСиВ» и принятых на государственное и производственное сортоиспытание Российской Федерации, особого внимания заслуживают следующие: Краснодарская зимняя (происхождение неизвестно) 1962 г. создания, Кубанская поздняя (происхождение неизвестно), 1987 г., Шихан (Бере Наполеон × Тулуза), Левен (Александрин Дульяр × Бере Наполеон), 2002 г., последний в лежке сохраняется до апреля (Краснодар, Россия) [20].

В РУП «Институт плодоводства» одним из приоритетных направлений селекционных программ является создание высококачественных сортов позднего срока созревания с использованием современных методов молекулярного маркирования генотипов. Основным инструментом молекулярных методов является идентификация сорта. Согласно данным мировых исследователей, использование идентификации в сочетании с морфологическим анализом обеспечивает более достоверную оценку генетического разнообразия плодовых растений, ускоряя селекционный процесс в целом. Также идентификация имеет юридическую силу, обеспечивая защиту ав-

торских прав селекционных учреждений, позволяет следить за чистотой сорта и соответствием его известному стандарту [21, 22]. Так, последним результатом работы по данному направлению стало получение сортов груши поздних сроков созревания Завея и Калядная [23–25].

ОБЪЕКТЫ И МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЙ

Гибридизацию, отбор и изучение гибридных сеянцев в селекционных питомнике и саду, первичное сортоизучение проводили, руководствуясь программами и методиками селекции и сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур [26, 27].

Объектом исследований являлся элитный гибрид груши 07-4/33 (Калядная) в саду первичного сортоизучения 2009 г. посадки. Контроль – районированный сорт Белорусская поздняя. Схема размещения деревьев – 4,0 × 2,5 м. Количество изучаемых деревьев – по 10 шт. Подвой – семенной – Сеянец Винежки.

Почва на участке дерново-подзолистая, среднеподзоленная, развивающаяся на мощном лесовидном суглинке. Содержание приствольных полос – гербицидный пар, междурядий – естественная газонная система. Защиту от вредителей и болезней проводили в зависимости от распространения вредителей и развития болезней согласно отраслевому регламенту [28]. Обрезка растений – ежегодная.

Сбор плодов осуществляли во второй половине сентября. Плоды закладывали на хранение в количестве 30 кг в теплоизоляционную холодильную камеру КХП 8.81 (температура – 0...+2 °С, относительная влажность воздуха – 85–95 %) [27].

Потенциальную морозостойкость нового сорта определяли промораживанием однолетних веток в климатической камере ТМАХ-СТ 408 (Китай), используя 9-балльную шкалу: 0 – ткань здоровая, светлая; 1 – окраска ткани желтоватая, имеющая отдельные светло-коричневые пятна; 3 – ткань светло-коричневая; 5 – ткань бурая или коричневая; 7 – ткань темно-коричневая, слоями; 9 – ткань черная [27, 29].

Биохимический анализ свежих плодов выполнен в трехкратной повторности в отделе биотехнологии РУП «Институт плодоводства» следующими методами: сухие вещества – термогравиметрический метод (ГОСТ 28561–90) [30], растворимые сухие вещества – рефрактометрический метод (ГОСТ ISO 2173–2013) [31], титруемая кислотность – титрованием 0,1н раствором NaOH с пересчетом по яблочной кислоте (ГОСТ ISO 750–2013) [32], сахара – по методу Бертрана в модификации Вознесенского [33], пектиновые вещества – карбазольный метод [34], аскорбиновая кислота – спектрофотометрический метод после реакции с α, α-дипиридилем [35], сумма фенольных соединений – спектрофотометрический метод с использованием реактива Фолина – Дениса [36].

Молекулярно-генетический паспорт сорта составляли с выполнением предварительной оптимизации ряда параметров. ДНК была выделена из листьев груши набором Genomic DNA Purification Kit согласно рекомендованному протоколу. ПЦР проводили на амплификаторе C1000 Touch Thermal Cycler BioRad. Для анализа генетического разнообразия сорта груши были использованы 6 SSR-маркеров: CH01c06, CH02c02b, CH2b12, CH04H02, CH03d12, SdSSR [37]. Маркеры были сгруппированы в наборы по 2 пары с учетом имеющихся сведений об их размерах.

Реакционная смесь для проведения ПЦР с конечным объемом 10 мкл имела следующий состав: 5,0 мкл Quick-Load TAQ 2X Master Mix, 10 мкМ каждого праймера (SSR-маркера), ДНК-матрица (20 мкг/мкл) – 0,5 мкл, смесь доводили до объема 10,0 мкл водой Milli-Q®.

Амплификацию с праймерами осуществляли в следующих условиях: I этап – 1 цикл, 94 °С – 3 мин; II этап – 37 циклов: 95 °С – 15 с, 50–60 °С – 30 с, 72 °С – 30 с; III этап – 1 цикл, 72 °С – 5 мин; IV этап – 12 °С – ∞.

Для подтверждения наличия продуктов амплификации предварительно визуализировали в 1,5%-ном агарозном геле в 0,5× TBE-буфере. Далее продукты ПЦР визуализировали в ультрафиолетовом свете. Фрагментный анализ проводили на генетическом анализаторе GenomeLab GeXP Beckman Coulter. В качестве стандарта при отработке экспериментальных параметров ПЦР использовали GenomeLab DNA Size Standard Kit – 600 (Beckman Coulter).

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

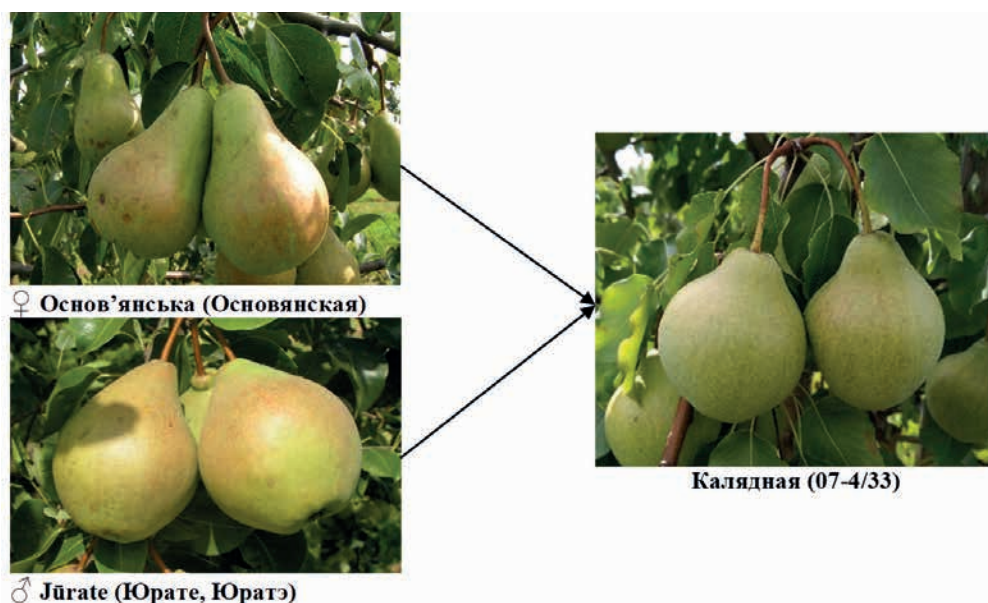
Процесс создания сорта. В происхождении сорта принимали участие лучшие по качеству плодов сорта груши обыкновенной (*Pyrus communis* L.): украинский сорт Основ'янська (Основ'янська), информация о происхождении которого утеряна во время Великой Отечественной войны, полученный на Краснокутской ОСС (ранее Краснокутский ОП, 1937–1967 гг.), и литовский сорт Jūrate (Юрате, Юратэ), полученный от гибридизации бельгийского сорта Princesse Marianne (Марианна, Принцесса Марианна) и литовского – Vandyane (Вандяне, Вандене, Ванденистая) на Витенской ОС (см. рисунок).

В 2007 г. в селекционном саду отдела селекции плодовых культур РУП «Институт плодоводства» была проведена межсортная гибридизация интродуцированных сортов груши Основ'янська и Юрате в количестве 700 цветков, получено 11 плодов, выделено 9 семян, в питомнике выращено 2 гибридных сеянца, в селекционный сад высажен 1 сеянец. В возрасте 5 лет гибридный сеянец вступил в пору плодоношения. В последующем году был отобран по качеству плодов, в 2014 г. размножен на семенном подвое Сеянец Винежки. По результатам комплексной оценки в саду первичного сортоизучения сеянец 07-4/33 выделен в элиту в 2018 г., а в 2023 г. передан на государственное сортоиспытание Республики Беларусь в качестве нового сорта груши позднего срока созревания под названием **Калядная**. Авторы сорта – О. А. Якимович, М. Г. Мялик и Т. Н. Богдан.

Морфологическое описание сорта. Дерево среднерослое, с раскидистой кроной средней густоты. Побеги коричневые средней толщины; среднее количество чечевичек. Вегетативные почки слегка отклоненные. Молодой побег во время интенсивного роста антоциановую окраску не имеет или имеет очень слабую, опушение слабое.

Листья средней длины и ширины, продолговатые, коротко заостренные, светло-зеленые, гладкие, матовые, с нежной нервацией, опушенность слабая. Пластинка листа вогнутая, направлена горизонтально. Край листа волнистый, пильчатый. Черешок средней длины и толщины. Имеются прилистники. Цветки средних размеров, белые, с перекрывающимися лепестками. Соцветия среднего размера, по 7 цветков. Чашелистики длинные, изогнутые, зелено-коричневые, лепестки средние, отдельно расположенные, широкояйцевидные, с округлым основанием, рыльце на одном уровне с пестиком, ноготок средний или длинный.

Плоды сорта грушевидные и широкогрушевидные, одномерные и выровненные по форме, максимальный диаметр немного ближе к чашечке, правильной и немного ассиметричной формы, поверхность слегка бугристая (см. рисунок).



Происхождение нового сорта груши Калядная

Плодоножка средней длины, тонкая, слегка изогнутая и слегка косо поставленная. Воронка мелкая, средней ширины, неоржавленная или слабооржавленная; чашечка неопавшая, открытая; блюдце средней глубины и ширины, слегка ребристое, неоржавленное. Кожица средней толщины, шероховатая, сухая, неоржавленная, тусклая. Окраска плода зеленоватая, в момент потребительской зрелости – светло-зеленая с еле заметным розоватым румянцем без оржавленности. Подкожных точек мало. Они мелкие, зелено-коричневые, слабозаметные. Сердечко среднее, луковичное. Камеры закрытые, большие. Семена средние, яйцевидные, темно-коричневые. Мякоть желто-белая, средней плотности, полумаслянистая, полутающая, мелкозернистая, каменистых клеток мало, сочная. Вкус сладкий с легкой кислинкой, отличный десертный (средняя оценка вкусовых качеств – 8,5 балла). Плоды крупные (средняя масса – 210 г, максимальная – 350 г), привлекательность которых оценена на 8,5 балла (по 9-балльной шкале). Средняя масса плодов контрольного сорта Белорусская поздняя – 120 г, максимальная – 145 г (табл. 1).

Зимостойкость. В период сортоиспытания сорта Калядная наибольший температурный минимум ($-28,7^{\circ}\text{C}$) наблюдался в зимний период 2020–2021 гг. Отмечено подмерзание сердцевин однолетних веток на 3,0 балла на деревьях на уровне контроля (табл. 2).

Таблица 1. Основные хозяйственно-биологические показатели и экономическая эффективность нового сорта груши Калядная (схема посадки $4,0 \times 2,5$ м, подвой – Сеянец ВИНЕВКИ) на 6-й год (среднее за 2021–2023 гг.)

Показатель	Белорусская поздняя (контроль)	Калядная (07-4/33)
Поражаемость болезнями в эпифитотийный год, балл:		
паршой	5,0	1,0
септориозом	3,0	1,0
бактериальным раком	3,0	3,0
Начало плодоношения, год	3–4-й	3-й
Урожайность, т/га	20	21
Товарность плодов, %	84	95
Цена реализации*, руб/кг	2,73	2,73
Всего затраты*, руб.	21 032,14	21 192,85
Себестоимость* 1 кг, руб.	1,25	1,06
Выручка от реализации*, тыс. руб/га	45 864,00	54 463,50
Прибыль*, тыс. руб/га	24 831,86	33 270,65
Рентабельность*, %	118	157
Продолжительность хранения плодов, дн.	120	120
Средняя масса плода, г	120	210
Дегустационная оценка свежих плодов, балл	7,5	8,5
Внешний вид, балл	7,5	8,5
Срок созревания	Поздний	Поздний

* Данные за 2023 г.

Таблица 2. Общая степень подмерзания деревьев в естественных условиях и условиях искусственного промораживания однолетних веток нового сорта груши Калядная в сравнении с контролем (9-балльная шкала), балл

Показатель	Белорусская поздняя (контроль)	Калядная (07-4/33)
Повреждения в критическую зиму 2020–2021 гг. ($t_{\min} = -28,7^{\circ}\text{C}$)		
Общая степень подмерзания дерева	3,0	3,0
Повреждения однолетних веток при искусственном промораживании		
I компонент: устойчивость к осенним заморозкам и морозам (ноябрь – декабрь, $t_{\min} = -25^{\circ}\text{C}$)	3,0	1,7
II компонент: максимальная морозостойкость в середине зимы (январь, $t_{\min} = -33^{\circ}\text{C}$)	3,7	5,0
III компонент: повреждения тканей после оттепели в конце зимы (февраль, $t_{\min} = -25^{\circ}\text{C}$)	7,6	6,3
IV компонент: повреждения тканей после оттепели в начале весны (март, $t_{\min} = -25^{\circ}\text{C}$)	7,0	3,6

В 2022 и 2023 гг. было проведено изучение потенциальной морозостойкости нового сорта груши лабораторным методом путем промораживания однолетних веток по четырем компонентам. Моделируя позднеосенние или раннезимние заморозки с температурным минимумом до $-25\text{ }^{\circ}\text{C}$, определили, что наиболее уязвимыми оказались вегетативные почки, степень подмерзания которых была 1,7 балла. Таким образом, новый сорт груши проявил высокую морозостойкость по I компоненту (табл. 2). По II компоненту ($t_{\min} = -33\text{ }^{\circ}\text{C}$) сорт Калядная проявил себя среднеморозостойким: отмечено повреждение (5,0 балла) тканей камбия (в отличие от хорошей морозостойкости контрольного сорта Белорусская поздняя – 3,7 балла). Моделирование оттепели в конце зимы и снижение температуры до $-25\text{ }^{\circ}\text{C}$ выявили наиболее существенные повреждения сосудисто-проводящих тканей подпочечного узла нового сорта – 6,3 балла, контроль – 7,6 балла). По способности восстанавливать морозостойкое состояние после оттепели и повторной закали в начале весны при $t_{\min} = -25\text{ }^{\circ}\text{C}$ (IV компонент) новый сорт проявил хорошую морозостойкость тканей ветвей, в то время как контроль – слабую (7,0 балла) (табл. 2).

Устойчивость к болезням. За период исследований в 2021–2023 гг. на фоне проведенных 5–6 защитных обработок против основных заболеваний груши: парша (возбудитель – *Venturia pirina* Aderh. – сумчатая стадия, *Fusicladium pirinum* Fck. – конидиальная стадия), белая пятнистость, или септориоз, (*Mycosphaerella pyri* (Auersw.) Boerema, *Septoria piricola* Desm.), бактериальный рак (*Pseudomonas syringae* van Hall.), ржавчина (*Gymnosporangium sabinae* Wint.) и вредителей: грушевый галловый клещ (*Eriophyes pyri* Pagenstecher), тля (*Aphidiidae* sp.) и медяница грушевая (*Psylla* sp.) отмечено незначительное поражение листьев паршой и септориозом – до 1,0 балла, бактериальным раком – на 3,0 балла. В таких же условиях контрольный сорт Белорусская поздняя был поражен паршой на 5,0 балла, бактериальным раком – на 3,0 балла, септориозом – на 2,0 балла (табл. 1).

Урожайность. На 6-й год после посадки при средней степени плодоношения в 3,0 балла (по 5-балльной шкале) получено в среднем около 21 кг плодов с дерева. В итоге урожайность при плотности 1000 дер/га (схема посадки – $4,0 \times 2,5$ м) на подвое Сеянец Виночки на 6-й год после посадки составила 21 т/га. Выход товарных плодов сорта Калядная – 95 %, рентабельность – 157 %. Плоды способны храниться до 120 дней в условиях ОГС при температуре $0...+2\text{ }^{\circ}\text{C}$ и относительной влажности воздуха 85–95 %.

Сроки цветения и особенность опыления. По многолетним данным начало цветения нового сорта и контрольного приходится на средние сроки (первая декада мая), длительность цветения составляет 7–12 дней в зависимости от температурного фактора, сроки цветения совпадают на 6–7 дней. В результате исследования особенностей опыления и оплодотворения выявлено, что сорт Калядная является самобесплодным. Хорошими опылителями для него отмечены сорта Просто Мария, Конференция, Бере Александр Люка, Завая, Спакуса, допустимыми – Белорусская поздняя и Талгарская красавица. В то же время он характеризуется высокой фертильностью пыльцы и может использоваться в качестве допустимого опылителя для сортов Белорусская поздняя и Бере Александр Люка и хорошего – для сортов Завая, Талгарская красавица и Спакуса.

Лежкоспособность и биохимический состав плодов. Плоды нового сорта хранились 120 дней (срок потребления – первая – вторая декады января), сохраняя товарные и потребительские качества без значительной потери массы (до 10 %).

Биохимический состав плодов позволяет в полной мере оценить пищевую и лечебно-профилактическую ценность сорта. Плоды нового сорта Калядная превышают показатели контрольного сорта по содержанию РСВ на 27 %, сахаров – на 37, СКИ – на 67 % (табл. 3).

С помощью набора из 6 маркеров был разработан уникальный генетический паспорт для нового сорта груши Калядная. Размер выявляемых аллелей приведен в табл. 4.

Представленная система регистрации генотипа белорусского сорта груши Калядная в виде ДНК-паспорта отражает состав аллелей в локусах микросателлитных последовательностей. Анализ локусов микросателлитных последовательностей, определяемых с помощью выбранных маркеров, в данном сорте позволил выявить 11 аллелей.

Таблица 3. Биохимический состав плодов* нового сорта груши Калядная в сравнении с контрольным сортом Белорусская поздняя, 2022 г.

Показатель	Белорусская поздняя (контроль)	Калядная (07-4/33)
Массовая доля сухих веществ, %	16,1	19,0
PCB, %	12,20	15,5
Титруемая кислотность, %	0,11	0,09
Сумма сахаров, %	6,46	8,85
СКИ	58,7	98,3
Сумма пектинов, %	0,98	1,0
Аскорбиновая кислота, мг/100 г	4,8	3,8

* Исследования биохимического состав плодов выполнены в отделе биотехнологии.

Таблица 4. Молекулярно-генетический паспорт сорта груши Калядная

Оригинатор	РУП «Институт плодоводства», Республика Беларусь	
Год передачи для проведения государственного испытания сорта	2023	
Происхождение	Основнянская (Основ'янська) × Юрате (Jūrate, Юратэ)	
Сорт	Калядная	
Молекулярно-генетический паспорт сорта груши Калядная	Название праймера	Длина аллелей в SSR-локусах (п. н.)
	CH01c06	147:155
	CH02c02b	131
	CH02b12	102:139:158
	CH04H02	181
	CH03d12	123:130
	SdSSR	158:207

ВЫВОДЫ

Создан позднеспелый сорт груши Калядная, характеризующийся высокой полевой зимостойкостью (общая степень подмерзания дерева при $-29,7^{\circ}\text{C}$ составила 3,0 балла по 9-балльной шкале), устойчивостью к парше и септориозу, скороплодностью (вступает в плодоношение на 3-й год после посадки в сад однолетними саженцами). Сорт высокоурожайный, урожайность с дерева на 6-й год после посадки составляет 21 кг/дер., потенциальная урожайностью на подвое Сеянец Винежки при плотности посадки 1000 дер/га составляет 21,0 т/га. Плодоношение регулярное. Является самобесплодным сортом. Хорошими опылителями для него отмечены сорта Просто Мария, Конференция, Бере Александр Люка, Завея, Спакуса, допустимыми – Белорусская поздняя и Талгарская красавица. В качестве допустимого опылителя его можно использовать для монсортовых посадок сортов Белорусская поздняя и Бере Александр Люка и хорошего – для сортов Завея, Талгарская красавица и Спакуса. Плоды сорта Калядная отличаются высокими товарными (средняя масса – 210 г, товарность – 95 %) и вкусовыми качествами (8,5 балла), обладают способностью сохранять их в условиях обычной газовой среды до 120 дней. Калядная превосходит отечественный аналог Белорусская поздняя по устойчивости к болезням, массе плода – на 75 %, выходу товарных плодов – на 13, содержанию PCB – на 27, сахаров – на 37, СКИ – на 67 % при сопоставимых зимостойкости и урожайности. Уровень рентабельности нового сорта составляет 157 %.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Gliha, R. Sorte krušaka u suvremenoj proizvodnji / R. Gliha. – Zagreb : Fragaria, 1997. – S. 267–274.
2. 'Angelys', a new winter pear to replace 'Passe Crassane' / M. Le Lézec [et al.] // Acta Horticulturae. – 2002. – № 596. – P. 265–269. <https://doi.org/10.17660/ActaHortic.2002.596.40>
3. Vercammen, J. Pear cultivar testing in Belgium / J. Vercammen, A. Gomand, D. Bylemans // Acta Horticulturae. – 2021. – № 1303. – P. 15–22. <https://doi.org/10.17660/ActaHortic.2021.1303.3>
4. Paprštein, F. New pear cultivars from the Czech Republic / F. Paprštein, J. Blažek, J. Bouma // Acta Horticulturae. – 2009. – № 814. – P. 361–366. <https://doi.org/10.17660/ActaHortic.2009.814.59>

5. Fischer, M. New pear cultivars from Dresden-Pillnitz / M. Fischer, G. Mildenerger // Acta Horticulturae. – 2004. – № 663. – P. 899–902. <https://doi.org/10.17660/ActaHortic.2004.663.164>
6. Pear ‘Alessia®’ – attractive, delicious, stores well! [Electronic resource] / Bayerisches Obstzentrum. – Mode of access: <https://www.bayoz.de/en/obstsorten/birne-alessa/>. – Date of access: 22.01.2024.
7. Fred® CH201 C. O. V. / Dalival [Electronic resource]. – Mode of access: <https://www.dalival.com/poires/fred-ch201-de/>. – Date of access: 22.01.2024.
8. Braniște, N. Pear genetic breeding to improve the Romanian varieties / N. Braniște, N. Andrieș, V. Ghidra // Acta Horticulturae. – 2008. – № 800. – P. 491–496. <https://doi.org/10.17660/ActaHortic.2008.800.62>
9. Contributions to the improvement of the Romanian pear varieties in the past 10 years [Electronic resource] / M. Militaru [et al.] // Mode of access: [https://www.uaiasi.ro/revista_horti/files/Nr1_2010/vol_53_1_2010%20\(56\).pdf](https://www.uaiasi.ro/revista_horti/files/Nr1_2010/vol_53_1_2010%20(56).pdf). – Date of access: 22.01.2024.
10. Drudze, I. New apple and pear selections from hybrid material of ‘Iedzeni’ in Latvia / I. Drudze // Acta Horticulturae. – 2004. – № 663. – P. 895–898. <https://doi.org/10.17660/ActaHortic.2004.663.163>
11. Caracciolo, G. Update on CREA Centro di ricerca olivicoltura, frutticoltura e agrumicoltura pear breeding program / G. Caracciolo, S. Sirri, G. Baruzzi // Acta Horticulturae. – 2021. – № 1303. – P. 29–36. <https://doi.org/10.17660/ActaHortic.2021.1303.5>
12. Reimer cultivar pear tree [Electronic resource]. – Mode of access: <http://www.freepatentsonline.com/PP06245.html>. – Date of access: 08.12.2009.
13. Breeding of a late maturing cultivar ‘Mihwang’ (*Pyrus pyrifolia* var. culta Nakai) / H.-S. Hwang [et al.] // Korean J. of Horticultural Sci. a. Technology. – 2004. – № 22 (1). – P. 69–72.
14. ‘Hanhong’ Pear – Cyberfruit.info [Electronic resource]. – Mode of access: http://cyberfruit.info/book-poster/scientific-posters/SP_%20Hanhong%20Pear_Khanizadeh2007_1.pdf. – Date of access: 20.01.2014.
15. New Japanese Pear Cultivar ‘Kanta’ / T. Saito [et al.] // Bull. of the NARO. Fruit Tree a. Tea Sci., Tsukuba, Japan. – 2019. – № 1. – P. 1–9.
16. Долматов, Е. А. Результаты селекции груши во ВНИИСПК / Е. А. Долматов, Е. Н. Седов, А. В. Сидоров // Современ. садоводство (электрон. журн.). – 2013. – № 1. – С. 30–40.
17. Долматов, Е. А. Хозяйственно-биологическая характеристика нового сорта груши Наша / Е. А. Долматов, А. В. Югов, Д. В. Тонких // Селекция – основа развития интенсивного садоводства : материалы междунар. науч.-практ. конф., Орел, 23–26 июля 2019 г. / Всерос. науч.-исслед. ин-т селекции плодовых культур ; редкол.: С. Д. Князев (гл. ред.) [и др.]. – Орел, 2019. – Т. 6, № 2. – С. 9–11.
18. Акимов, М. Ю. Сорта груши селекции ФНЦ им. И. В. Мичурина зимнего срока потребления для промышленного садоводства [Электронный ресурс] / М. Ю. Акимов, Н. И. Савельев, В. В. Чивилёв. – Режим доступа: <http://www.rostok-agro.oml.ru/page6174>. – Дата доступа: 05.03.2012.
19. Урожайность и качество плодов зимних сортов груши (*Pyrus communis* L.) в условиях Крыма / А. И. Сотник [и др.] // Тавр. вестн. аграр. науки. – 2019. – № 2 (18). – С. 93–101. <https://doi.org/10.33952/2542-0720-2019-2-18-93-101>
20. Можар, Н. В. Совершенствование адаптационного потенциала сортов груши для юга России / Н. В. Можар // Инновации в селекции плодовых и ягодных культур : материалы междунар. науч.-практ. конф., Орел, 5–8 июля 2016 г. / Всерос. науч.-исслед. ин-т селекции плодовых культур ; редкол.: С. Д. Князев (гл. ред.) [и др.]. – Орел, 2016. – Т. 3. – С. 95–98.
21. Senic, J. Genetic diversity in collection of European pear (*Pyrus communis* L.) in conditions of Crimea / A. I. Sotnik [et al.] // Acta Horticulturae. – 2012. – № 145. – P. 39–45.
22. Урбанович, О. Ю. Молекулярные методы идентификации и генотипирования яблони и груши / О. Ю. Урбанович. – Минск : Право и экономика, 2013. – 210 с.
23. Якимович, О. А. Новый белорусский сорт груши Завея / О. А. Якимович, З. А. Козловская // Плодоводство : сб. науч. тр. / РУП «Ин-т плодоводства» ; редкол.: В. А. Самусь (гл. ред.) [и др.]. – Самохваловичи, 2016. – Т. 28. – С. 78–84.
24. Расширить сортимент плодовых и ягодных культур для промышленного и приусадебного возделывания за счет создания технологичных и высокопродуктивных сортов и подвоев [подпрограмма «Агропромкомплекс – эффективность и качество» ГНТП «Агропромкомплекс-2020», на 2016–2020 годы] : отчет о НИР (заключ.) / РУП «Ин-т плодоводства» ; рук. З. А. Козловская. – Минск, 2018. – 127 с. – № ГР 20163642.
25. Создать гибриды плодовых культур с комплексной устойчивостью к болезням и высоким качеством плодов и передать на государственное испытание высокопродуктивный позднеспелый сорт груши, выделить сорта-опылители для монсортовых товарных насаждений [подпрограмма «Агропромкомплекс – инновационное развитие» ГНТП «Инновационные агропромышленные и продовольственные технологии», на 2021–2025 годы] : отчет о НИР (заключ.) / Ин-т плодоводства ; рук. О. А. Якимович. – Самохваловичи, 2023. – 112 с. – № НИОК(Т)Р 20213702.
26. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур / Всерос. науч.-исслед. ин-т селекции плодовых культур ; редкол.: Е. Н. Джигадло [и др.] ; под общ. ред. Е. Н. Седова и Т. П. Огольцовой. – Орел : ВНИИСПК, 1999. – 608 с.
27. Генетические основы и методика селекции плодовых культур и винограда / З. А. Козловская [и др.] ; под общ. ред. З. А. Козловской. – Минск : Беларус. навука, 2019. – 249 с.
28. Возделывание груши / В. А. Самусь [и др.] // Организационно-технологические нормативы возделывания овощных, плодовых, ягодных культур и выращивания посадочного материала : сб. отраслевых регламентов / Нац. акад. наук Беларуси, Ин-т систем. исслед. в АПК НАН Беларуси ; рук. разработ.: В. Г. Гусаков [и др.]. – Минск, 2010. – С. 194–209.

29. Якимович, О. А. Методика ускоренной оценки зимостойкости груши с использованием прямого промораживания / О. А. Якимович, М. Г. Мялик // Плодоводство : сб. науч. тр. / РУП «Ин-т плодоводства» ; редкол.: В. А. Самусь (гл. ред.) [и др.] – Самохваловичи, 2012. – Т. 24. – С. 307–317.
30. Продукты переработки плодов и овощей. Методы определения сухих веществ или влаги : ГОСТ 28561–90. – Взамен ГОСТ 8756.2–82 в части разд. 1, 2, 3 (кроме консервов из рыбы и морепродуктов), ГОСТ 13340.3–77 ; введ. 01.07.1991. – М. : Стандартинформ, 2011. – 10 с.
31. Продукты переработки фруктов и овощей. Рефрактометрический метод определения растворимых сухих веществ : ГОСТ ISO 2173–2013. – Взамен ГОСТ 28562–90 ; введ. 01.07.2015. – М. : Стандартинформ, 2014, 2019. – 7, [4] с.
32. Продукты переработки фруктов и овощей. Определение титруемой кислотности : ГОСТ ISO 750–2013. – Взамен ГОСТ 25555.0–82 ; введ. 01.07.2015. – М. : Стандартинформ, 1998, 2018, 2019. – 5, [2] с.
33. Определение сахаров в овощах, ягодах и плодах / Б. А. Ягодин [и др.] // Практикум по агрохимии / Б. А. Ягодин [и др.] ; под общ. ред. Б. А. Ягодина. – М., 1987. – С. 200–208.
34. Франчук, Е. П. Определение пектиновых веществ карбазольным методом / Е. П. Франчук // Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур / Всесоюз. науч.-исслед. ин-т садоводства им. И. В. Мичурина ; редкол.: Г. А. Лобанов [и др.] ; под общ. ред. Г. А. Лобанова. – Мичуринск, 1973. – С. 273–278.
35. Spanyol, P. Bestimmung des tatsächlichen gehaltes an ascorbinsäure und dehydroascorbinsäure in lebensmitteln / P. Spanyol, E. Kevei, M. Blazovich // Ztschr. für Lebensmittel-Unters. u. Forschung. – 1963. – Bd 123, № 2. – S. 93–102.
36. Методические указания по исследованию биологически активных веществ плодов / Всесоюз. акад. с.-х. наук им. В. И. Ленина, Всесоюз. науч.-исслед. ин-т растениеводства им. Н. И. Вавилова ; сост.: Г. Б. Самородова-Бианки, С. А. Стрельцина ; под ред. Г. Б. Самородовой-Бианки. – Л. : ВИР, 1979. – 47 с.
37. Development and characterisation of 140 new microsatellites in apple (*Malus × domestica* Borkh.) / R. Liebhard [et al.] // Molecular Breeding. – 2002. – Vol. 10. – P. 217–241.

THE KALYADNAYA – A NEW BELARUSIAN LATE-RIPENING PEAR VARIETY

O. A. YAKIMOVICH, T. N. MARTSINKEVICH, T. N. BOGDAN

Abstract

The Kalyadnaya is a new late-ripening pear variety of Belarusian selection suitable for dessert use. The variety was obtained at the RUE 'Institute of Fruit Growing' as a result of hybridization of the introduced Osnovyanska and Jūrate (2007) varieties. The variety is early-fruiting (enters into the commercial fruiting in the 3rd year on the Seedling Vinevki seed rootstock), resistant to scab and septoria, moderately susceptible to bacterial canker, productive (21 t/ha), suitable for long-term storage of fruits (up to 120 days under normal atmospheric conditions), has high commodity and taste qualities of fruits (average fruit weight – 210 g, marketability – 95 %). The profitability of the new variety is 157 %. The variety was submitted for state variety testing in 2023.

Keywords: pear, selection, variety, early fruiting, winter hardiness, disease resistance, fruit quality, passport, Belarus.

Поступила в редакцию 24.04.2024