

## НОВЫЙ СОРТ ЧЕРЕШНИ БЕЛІЦА\*

А. А. ТАРАНОВ, И. Г. ПОЛУБЯТКО, Т. А. ГАШЕНКО

*РУП «Институт плодородства»,  
ул. Ковалёва, 2, аг. Самохваловичи, Минский район, 223013, Беларусь,  
e-mail: slonimskij@yandex.ru*

### АННОТАЦИЯ

Приводится описание нового сорта черешни Беліца. Сорт Беліца не имеет отечественных и зарубежных аналогов в районированном сортименте по сроку созревания в условиях Беларуси (очень ранний срок созревания – II декада июня). Обладает высокой потенциальной продуктивностью (26,0 т/га), зимостойкостью древесины и генеративной сферы, устойчивостью к коккомикозу и монилиальному ожогу, плодами среднего размера (средняя масса 5,6 г), высоких вкусовых (дегустационная оценка – 4,8 балла) и товарных (товарность – 90 %) качеств. Сорт самобесплодный. Лучший опылитель – сорт черешни Сьюбаровская. На семенном подвое черешня дикая деревья сорта Беліца вступают в плодоношение на 4-й год после посадки в сад и быстро наращивают урожай. Рекомендуется для использования в промышленном и приусадебном садоводстве.

Для нового сорта черешни Беліца составлен уникальный генетический паспорт с использованием 10 SSR-маркеров.

*Ключевые слова:* черешня, сорт, зимостойкость, коккомикоз, урожайность, качество плода, генетический паспорт, ДНК, Беларусь.

### ВВЕДЕНИЕ

Черешня все шире распространяется в садах Беларуси. Это первая плодовая культура, массовое созревание плодов которой начинается с начала лета. При правильном подборе сортов обеспечивается конвейер их созревания и потребления в течение всего лета [1].

В результате селекционной работы создан и районирован ряд сортов, повышающих рентабельность производства плодов. Однако селекционный процесс непрерывен, так как изменяются требования к продукции у населения и производства. Поэтому основной задачей селекции в РУП «Институт плодородства» было и остается создание высокоадаптивных, зимостойких, устойчивых к коккомикозу и монилиозу сортов черешни с плодами высокого товарного и потребительского качества, различного срока созревания, предназначенных для употребления как в свежем виде, так и для переработки [2].

Известно, что лучшая адаптивность у сортов, созданных в условиях непосредственного их возделывания [3]. Таким образом, при создании перспективного сортимента необходимо особое внимание уделять сортам местной селекции [4]. Достижения в области селекции в различных странах мира наглядно свидетельствуют о том, что реальный успех в создании новых сортов черешни возможен только при значительном селекционном материале. Сорта черешни, имея сложную гетерозиготность, редко проявляют удачное сочетание признаков у гибридов. Поэтому результативность работ по селекции в значительной степени определяется правильным подбором и использованием доноров и носителей ценных признаков, способных обеспечить большую вероятность формирования их в одном генотипе [5, 6].

Для удовлетворения потребительского спроса актуально создание сортов черешни с желтой окраской плодов, а для создания насаждений «конвейерного» типа с растянутым сроком сбора и потребления плодов до 2 и больше месяцев – создание сортов с очень ранними и очень поздними сроками созревания.

Наиболее актуальным направлением в селекции различных растений является применение молекулярных маркеров для паспортизации, изучения полиморфизма ДНК, генетических взаи-

\*Работа выполнена в рамках задания 2.37 «Создать сорта и разработать технологические приемы размножения и возделывания косточковых культур, обеспечивающие производство плодов высокого качества» Государственной научно-технической программы «Агропромкомплекс-2020», подпрограмма «Агропромкомплекс – эффективность и качество» на 2016–2020 годы, номер государственной регистрации 20191264.

моотношений и выявления генов, контролируемых хозяйственно ценные признаки. Сочетание менее трудоемкого морфологического анализа с методом молекулярного маркирования приводит к более надежным выводам для оценки генетического разнообразия плодовых растений.

У плодовых растений создание нового сорта с заданными параметрами может составлять, в зависимости от набора приоритетных признаков, от 20 до 30 лет. Возможность использования генетических источников – носителей тех или иных признаков, наличие которых подтверждено объективной оценкой, повышает эффективность селекционного процесса. Поэтому особенно актуальным стало применение современных молекулярно-генетических методов для идентификации генотипов плодовых растений [7, 8]. Одним из наиболее распространенных для изучения генетического разнообразия растений, а также генотипирования отдельных образцов является метод SSR-маркирования, основанный на анализе полиморфизма микросателлитных локусов генома [9].

## МЕТОДИКА И МАТЕРИАЛЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Исследования проводили в саду первичного сортоизучения отдела селекции плодовых культур РУП «Институт плодоводства». Объектом изучения был перспективный гибрид черешни 2004-3/11 2016 г. посадки. Схема размещения – 4 × 3 м. Подвой – сеянцы черешни дикой. Система содержания почвы в междурядьях – естественное залужение, в рядах – гербицидный пар. Формирование и обрезку деревьев проводили по разреженно-ярусной системе. Ежегодно применяли систему мероприятий по защите от болезней и вредителей. Учеты и наблюдения осуществляли по «Генетическим основам и методике селекции плодовых культур и винограда» [10].

Биохимический анализ свежих плодов новых сортов черешни проведен в лаборатории биохимии и агрохиманализов РУП «Институт плодоводства».

Молекулярно-генетический паспорт сорта Беліца составляли с выполнением предварительной оптимизации ряда параметров. ДНК была выделена из листьев черешни набором Genomic DNA Purification Kit согласно рекомендованному протоколу. ПЦР проводили на амплификаторе C1000 Touch Thermal Cycler Bio-Rad. Для анализа генетического разнообразия сорта черешни были использованы 7 SSR-маркеров серии EMRA (EMRA018, EMRA007, EMRA005, EMRA015, EMRA006, EMRA001, EMRA026) и 3 маркера серии ВРРСТ (ВРРСТ016, ВРРСТ040, ВРРСТ004) [11, 12]. Маркеры были сгруппированы в наборы по 2–3 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-матрицу (20 мкг/мкл) – 0,5 мкл, смесь доводили до объема 10,0 мкл milli-Q водой.

Амплификацию с праймерами серии EMRA проводили в следующих условиях: I этап, 1 цикл, 95 °С – 5 мин; II этап, 10 циклов: 95 °С – 40 с, 60 °С – 60 с (–1 °С на цикл), 72 °С – 30 с; 25 циклов: 95 °С – 40 с, 50 °С – 60 с, 72 °С – 30 с; III этап, 72 °С – 5 мин.

Амплификацию с праймерами серии ВРРСТ проводили в условиях: I этап, 1 цикл, 95 °С – 5 мин; II этап, 35 циклов: 95 °С – 40 с, 57 °С – 60 с, 72 °С – 30 с; III этап, 72 °С – 5 мин.

Для подтверждения наличия продуктов амплификации предварительно визуализировали в 1,5%-ном агарозном геле в 0,5X 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

Происхождение. Сорт Беліца (селекционный номер 2004-3/11) получен от скрещивания белорусского сорта черешни Медуница с российским сортом Ипать. Скрещивания проводили в 2004 г. В селекционном саду гибрид вступил в плодоношение в 2010 г., был отобран по качеству плодов и урожайности. Размножен на семенном подвое черешня дикая для первичного сортоизучения. По результатам комплексной оценки в селекционном саду и саду первичного сортоизучения сеянец 2004-3/11 выделен в элиту в 2019 г. В сеть государственного сортоиспытания (гси) передан

в 2020 г. под названием Беліца. Сорт черешни Беліца не имеет отечественных и зарубежных аналогов в районированном сортименте по сроку созревания в условиях Беларуси (очень ранний срок созревания – II декада июня).

**Морфологическое описание сорта.** Дерево среднерослое, с раскидистой кроной средней густоты. Молодой побег во время интенсивного роста не имеет антоциановой окраски. Прирост прошлого года отличается обычной длиной междоузлий и средним количеством чечевичек.

Листья длинные, средней ширины, зеленые. Пластинка листа изогнута вверх, вершина постепенно заостренная, опушенность отсутствует. Край двоякогородчатый. Черешок средней длины. Имеются две зеленовато-желтые, овальные, крупные железки. Соцветие – зонтик. Цветки средних размеров, белые, с перекрывающимися лепестками.

Плоды среднего размера (средняя масса 5,5 г, высота 22 мм, диаметр 23 мм), сердцевидные (рис. 1).

Вершина плода плоская, основание с широким, средней глубины углублением. Брюшной шов мелкий, малозаметный. Плодоножка средних размеров, хорошо отделяется от ветки, прикрепление к косточке непрочное. Окраска плода желтая. Кожица тонкая, легко снимается с плода. Мякоть желтая, сочная, средней плотности, сок бесцветный, вкус сладкий. Широкоэллиптическая, гладкая, среднего размера косточка хорошо отделяется от мякоти.

Время начала цветения (III декада апреля) и начала созревания (II декада июня) очень раннее.

**Хозяйственно-биологическая характеристика.** Сорт зимостойкий, в обычные зимы подмерзание деревьев не наблюдалось. В критическую зиму 2016–2017 гг., когда температура воздуха понижалась до  $-24,0\text{ }^{\circ}\text{C}$ , общая степень подмерзания не превышала 3 баллов (на уровне самого зимостойкого в Беларуси сорта черешни Северная) (табл. 1).



Рис. 1. Фото плодов нового сорта черешни Беліца

Таблица 1. Показатели зимостойкости сорта черешни Беліца

Показатель	Северная (контроль)	Беліца
<i>Повреждения в критическую зиму 2016–2017 гг. (<math>-24,0\text{ }^{\circ}\text{C}</math>)</i>		
Общая степень подмерзания, балл	3,0	3,0
Сохранность цветковых почек, %	95	95
<i>Повреждения при искусственном промораживании, балл</i>		
I компонент. Устойчивость к осенним заморозкам (ноябрь – декабрь, температура $-25\text{ }^{\circ}\text{C}$ )	1,0	1,0
II компонент. Максимальная морозостойкость (январь, температура $-33\text{ }^{\circ}\text{C}$ )	3,0	3,0
III компонент. Способность сохранять устойчивость к морозам в период оттепелей (февраль, температура $-25\text{ }^{\circ}\text{C}$ )	3,0	3,0
IV компонент. Способность восстанавливать морозостойкость при повторной закалке после оттепелей (март, температура $-25\text{ }^{\circ}\text{C}$ )	2,5	2,5

В 2020–2021 гг. в лабораторных условиях было проведено искусственное промораживание однолетних побегов сорта Беліца по четырем основным компонентам зимостойкости.

Установлено, что сорт проявляет высокую устойчивость к морозам в конце ноября – декабре. Повреждение тканей в данный период при температуре –25 °С не превышало оценку в 1 балл. В январе после опускания температуры до –33 °С наблюдалось снижение зимостойкости тканей. Степень повреждения оценена в 3 балла. После моделирования искусственной оттепели, а затем снижения температуры до –25 °С в феврале максимальное повреждение тканей однолетнего побега также оценено в 3 балла. Также оценена способность сорта Беліца восстанавливать морозостойкость при повторной закалке и понижении температуры до –25 °С после оттепелей в марте. Степень повреждения тканей однолетнего побега сорта Беліца после подобных условий составила 3 балла, что соответствует контрольному сорту Северная (рис. 2).



Рис. 2. Подмерзание однолетнего побега сорта черешни Беліца после промораживания в лабораторных условиях по четырем компонентам

Исследования показали, что новый сорт черешни Беліца является зимостойким по первому компоненту и среднезимостойким по второму, третьему и четвертому компонентам зимостойкости.

Сорт Беліца среднеустойчив к коккомикозу. В годы эпифитотийного развития болезни поражение его на естественном инфекционном фоне не превышало 3 балла. Не поражается монилиальным ожогом (табл. 2).

Таблица 2. Хозяйственно-биологические показатели передаваемого в ГСИ сорта черешни Беліца; подвой семенной (черешня дикая), схема посадки 4 × 3 м (833 дер/га)

Показатель	Единица измерения	Беліца
Устойчивость к коккомикозу (максимальное поражение)	балл	3,0
Устойчивость к монилиальному ожогу (максимальное поражение)	балл	0
Урожайность, 2016 г.	кг/дер.	6,2
2017 г.	кг/дер.	11,5
2018 г.	кг/дер.	14,6
2019 г.	кг/дер.	27,7
2020 г.	кг/дер.	31,2
Средняя урожайность	кг/дер.	18,2
	т/га	15,2
Потенциальная урожайность	т/га	26,0
Цена реализации	руб/т	3100
Товарность	%	90
Выручка от реализации	руб/га	38577,6
Себестоимость реализованной продукции	руб/га	11372,4
Чистый доход	руб/га	23524,6
Уровень рентабельности	%	206,9
Срок созревания плодов		Очень ранний
Средняя масса плода	г	5,5
Дегустационная оценка свежих плодов	балл	4,8
Содержание в плодах:		
сухого вещества	%	18,2
сахаров	%	10,6
кислоты	%	0,8
аскорбиновой кислоты	мг/100 г	1,4

Сорт Беліца скороплодный и высокоурожайный. На семенном подвое черешня дикая деревья вступают в плодоношение на 4-й год после посадки в сад и быстро наращивают урожай. Лучший опылитель – сорт черешни Сюзаровская.

Потенциальная урожайность составляет 31,2 кг/дер. (26,0 т/га), средняя – 15,2 т/га.

Сорт отличается плодами средней величины (средняя масса 5,5 г), средней плотности, высоких вкусовых и товарных качеств. В плодах содержится 18,2 % сухого вещества, 10,6 % сахаров, 0,8 % кислоты, 1,4 мг/100 г аскорбиновой кислоты.

Сорт Беліца – это первый желтоплодный белорусский сорт черешни очень раннего срока созревания, не имеющий аналогов в районированном сортименте и превосходящий зарубежные сорта по сочетанию комплекса признаков (очень ранний срок созревания – II декада июня, желтая окраска плода, средняя масса плода 5,5 г, высокая потенциальная продуктивность – 26,0 т/га, зимостойкость, средняя устойчивость к коккомикозу и высокая – к монилиальному ожогу) в условиях Беларуси. Очень ранние сроки созревания плодов в комплексе с высокой товарностью (90 %) и товарно-потребительскими качествами плодов – главные факторы высокой экономической эффективности возделывания данного сорта, что ставит его в ряд наиболее конкурентоспособных на рынке плодово-ягодной продукции.

С помощью набора из 10 маркеров был разработан уникальный генетический паспорт для нового сорта черешни Беліца. Размер выявляемых аллелей представлен в табл. 3.

Таблица 3. Молекулярно-генетический паспорт сорта черешни Беліца

Оригинатор	РУП «Институт плодоводства», Республика Беларусь	
Год передачи в ГСИ	2020	
Происхождение	Медуница × Ипуть	
Сорт	Праймаер	Размер детектируемых SSR-аллелей (п. н.)
Беліца	EMPA018	103:111
	EMPA007	176
	EMPA005	243:249
	EMPA015	220
	EMPA006	103
	EMPA001	151:164
	EMPA026	222:236
	ВРРСТ016	75
	ВРРСТ040	138:146
ВРРСТ004	184:200	

Представленная система регистрации генотипа белорусского сорта черешни Беліца в виде ДНК-паспорта отражает состав аллелей в локусах микросателлитных последовательностей.

### ВЫВОДЫ

Сорт черешни Беліца не имеет отечественных и зарубежных аналогов в районированном сортименте по сроку созревания в условиях Беларуси (очень ранний срок созревания – II декада июня). Обладает высокой потенциальной продуктивностью (26,0 т/га), зимостойкостью древесины и генеративной сферы, устойчивостью к коккомикозу и монилиальному ожогу, плодами среднего размера (средняя масса 5,6 г), высоких вкусовых (дегустационная оценка – 4,8 балла) и товарных (товарность – 90 %) качеств. Сорт самобесплодный. Лучший опылитель – сорт черешни Сюзаровская. На семенном подвое черешня дикая деревья сорта Беліца вступают в плодоношение на 4-й год после посадки в сад и быстро наращивают урожай. Рекомендуется для использования в промышленном и приусадебном садоводстве.

Внедрение в производство черешни сорта Беліца позволит сократить импорт данного вида продукции. Очень ранние сроки созревания плодов высоких товарно-потребительских качеств определяют высокую экономическую эффективность возделывания сорта черешни Беліца (уро-

вень рентабельности – 206,9 %), что ставит его в ряд наиболее конкурентоспособных на рынке плодово-ягодной продукции.

Новый сорт черешни Беліца, учитывая его высокий уровень адаптивности, будет востребован при закладке промышленных и приусадебных садов как в Беларуси, так и в странах ближнего зарубежья со схожими климатическими условиями, что дает возможность повысить экспортный потенциал за счет производства саженцев нового сорта.

Для нового сорта черешни Беліца составлен уникальный генетический паспорт с использованием 10 SSR-маркеров. Анализ локусов микросателлитных последовательностей, выявляемых с помощью выбранных маркеров, в данном сорте позволил выявить 16 аллелей.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Вышинская, М. И. Новые сорта черешни белорусской селекции / М. И. Вышинская, А. А. Таранов // Плодоводство и ягодоводство России : сб. науч. работ по материалам междунар. науч.-практ. конф. «Актуальные проблемы современного плодоводства», посвящ. 75-летию со дня рождения акад. РАСХН И. В. Казакова / ВСТИСП ; редкол.: И. М. Куликов [и др.]. – М., 2012. – Т. XXXII. – Ч. 2. – С. 285–291.
2. Вышинская, М. И. Оценка генофонда черешни на адаптивность в условиях Беларуси / М. И. Вышинская // Состояние и перспективы селекции плодовых культур : материалы Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 75-летию со дня рождения Г. К. Коваленко, Самохваловичи, 21–24 авг. 2001 г. / Беларус. науч.-исслед. ин-т плодоводства ; редкол.: В. А. Самусь (гл. ред.) [и др.]. – Минск, 2001. – С. 155–158.
3. Генофонд плодовых и ягодных растений Беларуси: атлас сортов плодовых, ягодных, орехоплодных культур и винограда / З. А. Козловская [и др.] ; под общ. ред. З. А. Козловской, А. А. Таранова. – Минск : Беларус. навука, 2020. – 542 с.
4. Козловская, З. А. Геноресурсы плодовых культур в Беларуси / З. А. Козловская // Генетические ресурсы культурных растений в XXI веке: состояние, проблемы, перспективы : докл. II Вавиловской междунар. конф., Санкт-Петербург, 26–30 нояб. 2009 г. / Всерос. НИИ растениеводства им. Н. И. Вавилова. – СПб., 2009. – С. 224–233.
5. Каньшина, М. В. Анализ наследования хозяйственно ценных признаков у черешни / М. В. Каньшина // Мобилизация адаптационного потенциала садовых растений в динамичных условиях внешней среды : материалы Междунар. науч.-практ. конф., Москва, 24–26 авг. 2004 г. / ВСТИСП ; редкол.: И. М. Куликов [и др.]. – М., 2004. – С. 76–81.
6. Рябов, И. Н. Наследование некоторых признаков плода у черешни / И. Н. Рябов, А. Н. Рябова // Вишня и черешня : докл. симп., Мелитополь, 11–15 июня 1973 г. / редкол.: Х. К. Еникеев (отв. ред.) [и др.]. – Киев, 1975. – С. 117–122.
7. Куликов, И. М. Значение генетических коллекций плодовых культур для инновационного развития отрасли / И. М. Куликов, Л. А. Марченко // Вестн. Рос. акад. наук. – 2015. – № 85 (1). – С. 15–18.
8. Развитие научной школы по садоводству профессора В. В. Кичины, выдающегося генетика и селекционера / И. М. Куликов [и др.] // Плодоводство и ягодоводство России : сб. науч. работ / ФГБНУ ВСТИСП ; редкол.: И. М. Куликов (гл. ред.) [и др.]. – М., 2017. – № 49. – С. 186–195.
9. Полиморфизм микросателлитных локусов сортов вишни (*Prunus cerasus* L.) современной селекции Всероссийского селекционно-технологического института садоводства и питомниководства / И. М. Куликов [и др.] // Садоводство и виноградарство. – 2018. – № 5. – С. 5–9.
10. Генетические основы и методика селекции плодовых культур и винограда : моногр. / З. А. Козловская [и др.] ; под общ. ред. З. А. Козловской. – Минск : Беларус. навука, 2019. – 249 с.
11. Development of microsatellite markers in peach [*Prunus persica* (L.) Batsch] and their use in genetic diversity analysis in peach and sweet cherry (*Prunus avium* L.) / E. Dirlewanger [et al.] // Theoretical and Appl. Genetics. – 2002. – Vol. 105 (1). – P. 127–138.
12. Clarke, J. B. Development and characterization of polymorphic microsatellites from *Prunus avium* «Napoleon» / J. B. Clarke, K. R. Tobbutt // Molecular Ecology Notes. – 2003. – Vol. 3. – P. 578–580.

## A NEW SWEET CHERRY BELITSA VARIETY

A. A. TARANOV, I. G. POLUBYATKO, T. A. GASHENKO

### Summary

The article provides a description of a new variety of sweet cherry called “Belitsa”. The Belitsa variety has no domestic and foreign analogues in the assortment released in terms of ripening period in conditions found in Belarus (a very early ripening – the second decade of June). It has high productive potential (26.0 t/ha), winter hardiness of wood and generative sphere, resistance to coccomycosis and monilial burn, medium-sized fruits (average weight 5.6 g), high taste qualities (tasting score – 4.8 points) and market values (marketability – 90 %). The variety is self-infertile. The best pollinator is the Syubarovskaya sweet cherry variety. On the seed rootstock of wild cherry trees of the Belitsa variety come into fruition in the 4th year after planting in the garden and rapidly increase the yield. It is recommended for use in commercial and homestead gardening.

A unique genetic passport has been compiled using 10 SSR markers for the new sweet cherry Belitsa variety.

**Keywords:** sweet cherry, variety, winter hardiness, coccomycosis, productivity, fruit quality, genetic passport, DNA, Belarus.

Поступила в редакцию 04.04.2022