

DOI: 10.25205/978-5-4437-1843-9-53

**АНАЛИЗ УРОЖАЙНОСТИ И БИОХИМИЧЕСКИХ ПРИЗНАКОВ ГИБРИДОВ F₁ ТОМАТА
С КОМПЛЕКСОМ АЛЛЕЛЕЙ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИХ ВЫСОКОЕ НАКОПЛЕНИЕ
АНТОЦИАНОВ И КАРОТИНОИДОВ**

**ANALYSIS OF YIELD AND BIOCHEMICAL CHARACTERISTICS OF F₁ TOMATO HYBRIDS
WITH A COMPLEX OF ALLELES DETERMINING HIGH ACCUMULATION OF ANTHOCYANINS
AND CAROTENOIDS**

О. Г. Бабак, Е. В. Дрозд, Н. А. Мартиновская, Н. В. Анисимова, К. К. Яцевич, А. В. Кильчевский

Институт генетики и цитологии НАН Беларуси, Минск

O. G. Babak, E. V. Drozd, N. A. Martinovskaya, N. V. Anisimova, K. K. Yatsevich, A. V. Kilchevsky

Institute of Genetics and Cytology NAS of Belarus, Minsk

✉ drozd.liza@bk.ru

Аннотация

Анализ признаков урожайности и биохимического состава плодов гибридов F₁ томата с различным сочетанием аллелей генов качества показал, что наследование ранней, товарной и общей урожайности происходит по типу сверхдоминирования в сторону увеличения значения признака, массы плода — по типу промежуточного наследования, а общего накопления антоцианов и каротина — по типу промежуточного наследования или сверхдоминирования в сторону уменьшения признака.

Abstract

An analysis of yield characteristics and the biochemical composition of fruits of F₁ tomato hybrids with various combinations of quality gene alleles showed that inheritance of early, marketable and total yields occurs by way of overdominance towards an increase in trait value; fruit weight — by way of intermediate inheritance; and the total accumulation of anthocyanins and carotene — by way of intermediate inheritance or overdominance towards a decrease in trait.

Повышение антиоксидантных свойств плодов томата за счет увеличения концентрации таких биологически активных веществ, как антоцианы и каротиноиды, наряду с повышением урожайности создаваемых форм является приоритетной задачей селекционеров. В связи с этим целью работы было изучение сопряженности проявления признаков урожайности, общего накопления антоцианов и каротина у гибридов F₁ с комплексом аллелей генов, определяющих накопление антоцианов и каротиноидов [1].

Созданные 40 гибридов F₁ различались по аллельному составу генов качества плодов (*SlMyb12*, *Ant1*, *An2*, *Atv*, *CRTISO*, *NSY*, *DET1*, *GLK2*); устойчивости к болезням (*I-2*, *I-3*, *I-7*, *Cf-2*, *Cf-4*, *Cf-5*, *Cf-9*, *Mi-1.2*, *Ph3*, *Ve*, *Tm-2*, *Ty-2*, *Ty-3*); а также типа роста главного побега (*Sp*) и функциональной мужской стерильности (*Ps-2*). Испытания гибридов проводились в необогреваемых остекленных теплицах на БОС ИГЦ в 2022 г. и необогреваемых карбонатных теплицах УО БГСХА в 2023–2024 гг. По результатам испытаний гибридов установлено, что ранняя урожайность у трех из них была на уровне раннеспелого контроля Евро (3,28–3,68 кг/м² плодов). Товарная урожайность на уровне индетерминантного контрольного гибрида Старт также была у трех испытываемых гибридов (от 9,54 до 12,45 кг/м²). Масса плода достоверно превышала стандартную форму Старт у 8 гибридов (от 85,8 до 117,7 г) [1].

В результате биохимического анализа установлено, что при наличии у форм комплекса аллелей *Ant1/Ant1//An2-Aft/An2-Aft* наблюдается высокое накопление антоцианов в кожце плода от 1083 до 2979 мг на 100 г сырой кожцы плода (скп). У форм с генотипом *ant1/ant1//Myb75/Myb75* наблюдалось низкое накопление антоцианов (56–333 мг/100 г скп). У образцов с генотипом *Ant1/ant1//An2/Myb75* накопление антоцианов было низким либо средним в зависимости от комбинации аллелей генов *DET1* и *GLK2*, определяющих общее накопление пигментов [2].

Анализ общего содержания каротина показал его максимальное значение в плодах у образцов с генотипом *CRTISO/CRTISO//B/B//hp-2^{ds}/hp-2^{ds}//U/U* (21,19 мг на 100 г сырой массы плода (смп)). Высокое накопление каротина наблюдалось также у форм с генотипом *CRTISO/CRTISO//b/b//U/U*. Увеличение количества каротина при этом связано с наличием аллеля *U* гена *GLK2*, повышающего общее количество пигментов в плодах, а также

отсутствием доминантных аллелей генов *Ant1* и *An2* MYBR2R3 транскрипционных факторов, обеспечивающих высокий синтез антоцианов в плодах. Присутствие в генотипе гомозиготы *u/u*, а также гетерозиготы *u/U-del52* гена *GLK2* приводит к низкому накоплению пигментов. Эти данные подтверждают действие аллелей гена *GLK2* на общее накопление пигментов в плодах томата [2].

По результатам работы отобраны гибриды F_1 с достаточно высокими показателями урожайности и комплексом аллелей, определяющих накопление антоцианов и каротиноидов. Гибриды характеризовались ранней урожайностью 1,22–3,58 кг/м², товарной 6,73–9,52 кг/м², общей 7,19–10,25 кг/м², массой плода 45,14–89,17 г. При этом содержание каротина у гибридов 4Б (*CRTISO/t//B/b//DET1/hp-2^{ds}*), 5Б (*CRTISO/CRTISO//B/b//DET1/hp-2^{ds}*), 8Б (*CRTISO/CRTISO//B/b//DET1/hp-2^{ds}*), ИГЦ8 (*CRTISO/CRTISO//b/b//Y/y//U/u*), ИГЦ2(2) (*t/t//b/b//Y/y//U-del52/U-del52*) составило от 5,94 до 12,06 мг/100 г смп; а содержание антоцианов у гибридов 13Б (*Ant1/Ant1//An2-Aft/An2-Aft*), 14Б (*Ant1/Ant1//An2-Aft/An2-Aft*), 16Б (*Ant1/ant1//An2-Aft/Myb75*) варьировало от 1225,45 до 1489,18 мг/100 г скп. Гибрид ИГЦ19 (*CRTISO/CRTISO//b/b//y/y//Ant1/ant1//An2-Aft/Myb75//U-del52/u*) содержал 6,73 мг каротина на 100 г смп, а антоцианов — 1580,32 мг/100 г скп. На основании этого данные гибриды являются перспективными для создания продуктов для функционального питания [2].

Анализ степени доминирования анализируемых признаков показал, что у большинства гибридных комбинаций наследование признаков «ранняя урожайность», «товарная урожайность» и «общая урожайность» происходит по типу сверхдоминирования в сторону увеличения значения признака, «масса плода» — по типу неполного доминирования, а признаков «общее накопление антоцианов» и «общее накопление каротина» — по типу неполного доминирования или сверхдоминирования в сторону уменьшения значения признака, что нужно учитывать при выборе родительских форм для получения гибридов с высокими значениями урожайности, накопления антоцианов и каротина в плодах [1, 2].

В результате проведенных исследований гибрид F_1 Спатканне с комплексом аллелей генов качества и устойчивости включен в Государственный реестр сортов сельскохозяйственных растений, превзойдя контрольный гибрид ГСИ (Азарт) на 3,0 кг/м², показав товарную урожайность 17,6 кг/м² [1].

Литература

1. Бабак О. Г., Дрозд Е. В., Мартиновская Н. А. и др. Анализ признаков продуктивности гибридов F_1 томата *Solanum lycopersicum* L. с комплексом аллелей, определяющих высокое накопление каротиноидов и антоцианов // Молекулярная и генетика. 2025. Т. 38. С. 5–23.
2. Бабак О. Г., Дрозд Е. В., Мартиновская Н. А. и др. Биохимический анализ плодов гибридов F_1 *Solanum lycopersicum* L. с комплексом аллелей, определяющих высокое накопление каротиноидов и антоцианов // Картофелеводство и овощеводство. 2024. Т. 2. С. 11–24.