

8. Li X., Liu Y., Hao J., Wang W. Study of Almond Shell Characteristics // Materials. – 2018. – Vol. 11. – № 9.
9. Mehrasbi M., Farahmandkia Z., Taghibeigloo B., Taromi A. Adsorption of Lead and Cadmium from Aqueous Solution by Using Almond Shells // Water, Air, and Soil Pollution. – 2009. – Vol. 199. – P. 343-351.
10. NUTS & DRIED FRUITS STATISTICAL YEARBOOK 2019-2020. – [Electronic resource]. – URL: <https://inc.nutfruit.org/publications>.
11. Omri A., Benzina M. Almond shell activated carbon: adsorbent and catalytic support in the phenol degradation // Environ Monit Assess. – 2014. – Vol. 186. – P. 3875-3890. – [Electronic resource]. – URL: <https://doi.org/10.1007/s10661-014-3664-2>.
12. Quiles-Carrillo L., Montanes N., Sammon C., Balart R., Torres-Giner S. Compatibilization of highly sustainable polylactide/almond shell flour composites by reactive extrusion with maleinized linseed oil // Industrial Crops and Products. – 2018. – Vol. 111. – P. 878-888. – [Electronic resource]. – URL: <https://doi.org/10.3390/ma11091782>

Статья поступила в редакцию 03.06.2023 г.

Sevastyanova A.D., Smyatskaya Yu.A., Khokhlov S.Yu., Bazarnova Yu.G. Obtaining sorption material by chemical modification of almond shells // Bulletin of the State Nikitsky Botanical Gardens. – 2023. – № 148. – P. 62-68.

The problem of pollution of water spaces with heavy metals in Russia remains urgent with an increase in economic growth and production volumes at metallurgical enterprises. Plant agricultural waste can be used as sorbents for the extraction of heavy metal ions and oil products. The sorption properties of these materials are due to their chemical composition, namely the presence of lignin, cellulose and hemicellulose. Such vegetable waste includes almond shells, which remain in large quantities after processing almonds. Almond shell is a valuable biological resource and can be processed into a sorption material for wastewater treatment from heavy metal ions. This article discusses a method for obtaining sorption material from almond shells by chemical modification, and also determines its effectiveness in purifying a model solution containing copper ions.

Key words: waste; almond shell; cleaning of drains; modification; copper

УДК 634.25:631.527.5:581.54

DOI: 10.25684/0513-1634-2023-148-68-76

ОСОБЕННОСТИ ЦВЕТЕНИЯ СОРТОВ И ФОРМ ПЕРСИКА СЕЛЕКЦИИ НИКИТСКОГО БОТАНИЧЕСКОГО САДА

Анатолий Владимирович Смыков, Наталья Васильевна Месяц

Никитский ботанический сад – Национальный научный центр РАН
298648, Республика Крым, г. Ялта, пгт. Никита, спуск Никитский, 52
E-mail: selectfruit@yandex.ru

В статье приведены результаты изучения особенностей цветения 22 сортов и 10 гибридных форм персика селекции Никитского ботанического сада по следующим признакам: степени, сроков начала, массового, конца цветения и его продолжительности. Отмечено 14 сортов и форм с обильным цветением и четыре сорта и формы с продолжительным цветением. Одна форма отличалась одновременно высокой степенью и длительным периодом цветения. Выделенные сорта и формы персика являются перспективными для использования в селекционном процессе для выведения сортов с высокой степенью цветения и повышенной устойчивостью к весенним заморозкам. У сортов наибольшую стабильность ($V = 13,9\%$) проявил признак – начало цветения, а наибольшую вариабельность ($V = 21,4\%$) – продолжительность цветения; у форм наиболее стабильным был признак – степень цветения ($V = 7,7\%$), а наиболее варьирующим ($V = 19,4\%$) – срок начала цветения.

Ключевые слова: персик; сорта; формы; особенности цветения; изменчивость признаков

Введение

Персик является важной косточковой культурой на юге России. Благодаря своей скороплодности, высокой урожайности и десертным качествам плодов уже к концу XX века он стал самой распространенной косточковой культурой в мире [1, 5]. Возрастающая потребность в плодовой продукции обуславливает необходимость расширения ареала выращивания плодовых культур. Климатические условия Крыма от южного берега до степных районов очень разнообразны. В отдельные годы во время цветения наблюдаются опасные снижения температуры воздуха до отрицательных показателей, что приводит к повреждению цветков и завязей [8, 9]. Интенсивность и продолжительность прохождения отдельных фазов развития зависят в первую очередь от наследственных свойств сорта (генотипа), а также возраста, агротехники и климатических условий места произрастания. Фиксация сроков прохождения основных фазов в годичном цикле развития растений персика с одновременным учетом метеорологических элементов имеет большое практическое значение при разработке мероприятий, направленных на повышение их продуктивности [3, 7].

Поэтому для высокой и стабильной урожайности необходимо вести селекцию на создание сортов с обильным и поздним цветением, что позволяет избегать поздневесенних заморозков.

Целью исследований являлось изучение особенностей цветения сортов и гибридных форм персика селекции Никитского ботанического сада и выделение генотипов с высокой степенью и длительным периодом цветения для использования в селекционном процессе.

Объекты и методы исследования

Объектами исследования являлись 22 сорта и 10 гибридных форм персика селекции Никитского ботанического сада. Исследования проводились в 2019-2021 гг. на коллекционном участке, расположенном в Центре Никитского ботанического сада, г. Ялта. Схема посадки деревьев – 5х3 м, по 3-5 шт. каждого образца, подвой – сеянцы миндаля. Особенности степени цветения, сроки начала, массового и конца цветения, а также его продолжительности – проводилось в соответствии с методикой Седова, Огольцовой [6]. Статистическая обработка данных проводилась по методике Доспехова Б.А. (1973) [2] с использованием программ Microsoft Office Excel.

Климатические данные условий весеннего периода за годы исследования получены из метеорологического бюллетеня агрометеорологической станции «Никитский сад» [4].

Среднемесячная температура воздуха в марте 2019 г. составила 6,9°C (на 1,6°C выше нормы). Начало месяца было относительно теплым, пока 3 марта не прошел холодный фронт. Что повлекло снижение температуры воздуха ниже нормы до значений -0,1...-1,4°C, а на поверхности почвы до -4,7...-5,4°C. Максимальная температура днем достигала 17,3°C. Сумма осадков за месяц составила 24,3 мм (49% нормы). Апрель характеризовался относительно теплой погодой. Средняя за месяц температура воздуха составила 11,2°C (на 0,7°C выше нормы). Холодный фронт способствовал снижению температуры воздуха до 6...8°C, минимальной – до 3,0°C (на поверхности почвы – до -1,7°C). Сумма осадков была 43,7 мм (115 % от нормы). Запасы продуктивной влаги в метровом слое почвы 27 апреля составляли подперсиком – 110 мм (71% НВ). В мае наблюдали засушливую и теплую погоду. В среднем за месяц температура воздуха составила 17,2°C (на 1,8°C выше нормы). Осадков в мае было очень мало: за весь месяц их сумма не превысила и 1 мм (0,9 мм или 3% от нормы).

Март 2020 г. характеризовался очень теплой, солнечной и сухой погодой с незначительными заморозками. Средняя за месяц температура воздуха составила 9,3°C

(на 4,0°C выше нормы), что является абсолютным рекордом для этого месяца за период наблюдений в Никитском саду с 1930 г. Сумма осадков –3,0 мм (6% от нормы), что также является рекордным минимумом для этого весеннего месяца за весь период наблюдений агрометеостанцией Никитский сад. Климатические условия апреля и мая были относительно прохладными, солнечными и сухими. В апреле средняя температура воздуха составила 10,1°C (на 0,4°C ниже нормы), в мае –14,9°C (на 0,5°C ниже нормы). В апреле отмечены небольшие осадки 8,1 мм (21% от нормы), в мае – 30,5 мм (90% от нормы).

Первый месяц весны 2021 г. был умеренно-теплым и достаточно влажным. Выпадали осадки в виде дождя, мокрого снега, местами наблюдался туман, гололед – из морозевые отложения. Среднесуточная температура воздуха в марте составила 5,1°C (ниже нормы на 0,2°C). Максимальная температура воздуха была 15,5°C, минимальная опускалась до –5,1°C (на поверхности почвы до –8,6°C). Осадков выпало 74,8 мм (149,6 % от нормы). На погоду в апреле повлиял атмосферный фронт южных циклонов. Поэтому она была относительно холодной и дождливой: максимальная температура воздуха днем была 18,9°C, а минимальная ночью опускалась до 3,1°C (на поверхности почвы до –0,9°C). В среднем температура воздуха составила 9,6°C (ниже нормы на 0,9°C). Сумма осадков составила 41,2 мм (108,4% от нормы). По состоянию на 27 апреля запасы продуктивной влаги в метровом слое почвы достигали под персиком в саду – 90 мм (58% НВ). Погода мая была относительно теплой с небольшими осадками. Максимальные температуры воздуха повышались до 27,0°C, а минимальные опускались до 7,9°C (на поверхности почвы до 3,5°C). В среднем температура воздуха составила 16,3°C (выше нормы на 0,9°C), осадков выпало 20,2 мм (61,2% от нормы).

Результаты и обсуждение

Степень цветения персика имеет важное значение, поскольку определяет потенциал урожайности сортов. В проведенных исследованиях она колебалась от 2,8 баллов у сорта 'Гартвис'-72 до 4,8 балла – 'Подарок Невесте' (табл. 1).

Таблица 1
Особенности цветения сортов персика селекции Никитского ботанического сада, 2019-2021 гг.

Сорт	Степень цветения, балл		Начало цветения, дата/месяц		Массовое цветение, дата/месяц		Конец цветения, дата/месяц		Продолжительность цветения, дни	
	Хср.±m _x	V, %	Хср.	V, %	Хср.	V, %	Хср.	V, %	Хср.±m _x	V, %
Советский (контроль)	4,5±0,2	8,9	2.04	13,9	5.04	11,0	14.04	9,3	12,3±1,2	17,1
'Бархатистый'	4,0±0,03*	1,5	7.04	22,2	10.04	20,6	19.04	19,0	11,7±0,9	12,8
'Бархатный'	4,2±0,3	14,3	8.04	19,7	11.04	18,2	23.04	18,2	15,7±3,3*	36,3
'Гагаринец'	4,4±0,3	11,4	4.04	10,8	8.04	9,2	17.04	8,0	12,3±1,7	23,6
'Гагаринский'	4,7±0,3	10,6	5.04	14,7	8.04	13,6	17.04	12,7	12,0±0,6	8,3
'Гартвис-72'	2,8±0,7*	46,4	7.04	17,4	10.04	15,7	18.04	16,3	11,0±1,2	18,2
'Гранатовый'	4,2±0,1*	4,0	3.04	16,0	6.04	14,7	15.04	12,7	12,0±1,0	14,2
'Демерджинский'	3,9±0,6*	25,6	4.04	21,4	8.04	18,1	16.04	16,6	12,0±1,5	21,7
'Достойный'	3,7±0,4*	21,6	6.04	21,6	9.04	19,8	18.04	18,2	12,0±0,6	8,3
'Карнавалый'	3,8±0,5*	21,1	7.04	18,4	10.04	17,7	19.04	15,6	12,0±0,6	8,3
'Космонавт 2'	4,4±0,2	9,1	5.04	14,7	8.04	13,0	16.04	14,2	11,3±1,2	10,6
'Крымский Фейерверк'	4,4±0,3	11,4	7.04	20,2	10.04	18,7	21.04	18,4	14,0±1,5	18,6
'Лакомый'	4,3±0,2*	7,0	5.04	25,6	8.04	22,1	16.04	21,4	11,3±2,2	33,6
'Меркурий'	4,7±0,3	12,8	1.04	18,6	6.04	11,4	13.04	11,1	12,7±3,0	40,2
'Мечта'	4,5±0,3	11,1	2.04	16,1	6.04	13,4	14.04	12,7	12,0±1,5	21,7

Продолжение таблицы 1

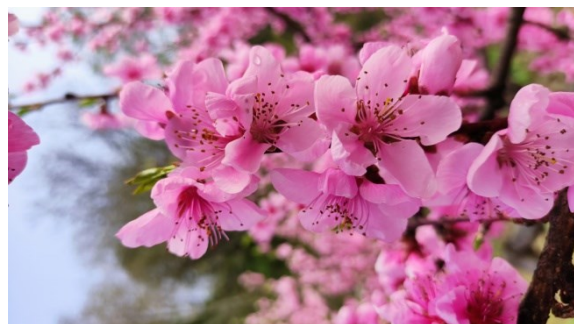
'Нарядный Никитский'	4,3±0,2	9,3	7.04	20,4	10.04	18,9	18.04	9,0	14,0±1,2	14,3
'Персей'	3,2±0,3*	15,6	5.04	16,3	8.04	15,0	16.04	17,3	10,3±1,8*	30,1
'Подарок Лике'	3,8±0,5	23,7	4.04	11,9	7.04	11,0	15.04	14,7	10,3±2,2*	36,9
'Подарок Невесте'	4,8±0,2*	8,3	2.04	22,7	6.04	19,3	14.04	16,1	11,7±2,4	35,9
'Стрелец'	4,5±0,3	11,1	6.04	14,3	9.04	13,3	17.04	13,9	11,3±1,2	18,6
'Темисовский'	4,6±0,3	10,9	5.04	35,7	8.04	15,9	16.04	17,0	11,3±2,2	33,6
'Юннат'	3,3±0,2*	9,1	8.04	19,2	11.04	18,2	20.04	16,1	12,0±0,6	8,3
Хср	4,1±0,1	13,9±2,0	5.04	18,7±1,1	8.04	15,9±0,8	17.04	14,9±0,7	12,1±0,3	21,4±2,3
НСР ₀₅	0,4	-	-	-	-	-	-	-	1,8	-

*Существенные различия с контролем при $P = 0,95$

У большинства образцов сила цветения была ниже, чем у контрольного сорта 'Советский' (4,5 балла), особенно, у сортов: 'Бархатистый', 'Бархатный', 'Гартвис-72', 'Гранатовый', 'Демерджинский', 'Достойный', 'Карнавальный', 'Лакомый', 'Нарядный Никитский', 'Персей', 'Юннат'. Существенно большую степень цветения наблюдали у сорта 'Подарок Невесте' (4,8 балла), а также – тенденцию к большей силе цветения (4,6 – 4,7 балла) у сортов: 'Темисовский', 'Гагаринский' и 'Меркурий'. Средний показатель степени цветения по всем сортам составил 4,1 балла. Коэффициент вариации признака менялся от 1,5% у сорта 'Бархатистый' до 46,4% – 'Подарок Невесте', что отражает стабильность этого признака у сорта 'Бархатистый'. В среднем по сортам коэффициент вариации составил 13,9%.

Поздние сроки и продолжительное цветение сортов имеют важное значение для "ухода" цветковых почек от весенних заморозков. Наиболее раннее начало цветения (1.04) отмечали у сорта 'Меркурий', а самое позднее (8.04) – у сортов 'Бархатный' и 'Юннат' (рис. 1).

У контрольного сорта 'Советский' начало цветения отмечено 2 апреля. Среднюю дату цветения у сортов наблюдали 5 апреля. Коэффициент вариации этого признака менялся от 10,8% у сорта 'Гагаринец' до 35,7% – 'Темисовский'. Средний коэффициент вариации признака по сортам составил 18,7%.



'Бархатный'



'Юннат'

Рис. 1 Сорта персика с поздним сроком цветения

Самое раннее массовое цветение (5.04) началось у контрольного сорта Советский, а наиболее позднее (11.04) – у сортов 'Бархатный' и 'Юннат'. В среднем по сортам массовое цветение наблюдали 8 апреля. Этот признак варьировал от 9,2% у сорта 'Гагаринец' до 22,1% у 'Меркурия' и в среднем составил 15,9%.

У большинства сортов цветение закончилось 17 апреля. Наиболее ранний срок окончания цветения (13.04) наблюдали у сорта 'Меркурий', а самый поздний (23.04) –

'Бархатный'. У контрольного сорта Советский цветение закончилось 14 апреля. Коэффициент вариации признака менялся от 8% у сорта 'Гагаринец' до 21,4% – у сорта 'Лакомый'. В среднем по сортам изменчивость срока окончания цветения составила 14,9%. Наиболее продолжительное цветение (14-16 суток) отмечали у сортов: 'Бархатный', 'Крымский Фейерверк', 'Нарядный Никитский', а самое короткое (10-11 суток) – у сортов: 'Гартивис-72', 'Персей', 'Подарок Лике', в контроле 12 суток. В среднем по сортам период цветения длился 12 суток. Коэффициент вариации признака колебался от 8,3% у сортов: 'Гагаринский', 'Достойный', 'Карнавальный', 'Юннат' до 40,2% у 'Меркурия'. У большинства сортов он составил 21,4%.

Таким образом, по степени цветения большей или близкой к контролю выделили сорта: 'Гагаринский', 'Меркурий', 'Мечта', 'Темисовский'; с более поздними сроками начала, массового и конца цветения – 'Бархатистый', 'Бархатный', 'Гартивис-72', 'Крымский Фейерверк', 'Юннат'; с большей продолжительностью цветения – 'Бархатный', 'Крымский Фейерверк', 'Нарядный Никитский'. В целом по сортам наибольшую стабильность ($V = 13,9\%$) проявил признак – начало цветения, а наибольшую вариабельность ($V = 21,4\%$) – продолжительность цветения.

Таблица 2

Особенности цветения гибридных форм персика селекции Никитского ботанического сада, 2019-2021 гг.

Сорт	Степень цветения, балл		Начало цветения, дата/месяц		Массовое цветение, дата/месяц		Конец цветения, дата/месяц		Продолжительность цветения, сутки	
	Хср.±m _x	V, %	Хср.	V, %	Хср.	V, %	Хср.	V, %	Хср.±m _x	V, %
'Советский' (контроль)	4,5±0,2	8,9	2.04	13,9	5.04	11,0	14.04	9,3	12,3±1,2	17,1
'Валиант' × 'Крымский Фейерверк' 84-2475	4,9±0,07*	2,2	6.04	18,2	10.04	16,5	18.04	15,4	12,0±0,6	8,3
Валиант × 'Фаворита Мореттини 80-438'	4,8±0,1*	3,1	3.04	16,3	6.04	13,5	14.04	11,3	11,7±0,3	5,1
'Ветеран' самооп.	4,4±0,3	11,4	7.04	18,3	11.04	16,7	19.04	15,8	11,7±1,9	27,4
'Ветеран' × 'Фаворита Мореттини 80-682'	4,7±0,03	1,3	5.04	24,0	9.04	20,2	19.04	16,9	14,0±0,6	7,1
'Ветеран' × 'Фаворита Мореттини 80-698'	3,9±0,2*	7,7	8.04	14,7	11.04	20,5	19.04	13,8	11,3±1,2	18,6
'Ветеран' × 'Фаворита Мореттини 80-702'	4,6±0,2	8,7	6.04	20,4	9.04	18,9	18.04	10,6	12,0±0,6	8,3
'Золотой Юбилей' × 'Подарок Невесте 84-953'	5,0±0,03*	1,2	1.04	25,6	3.04	20,4	12.04	16,7	12,0±1,5	21,7
'Советский 37-12'	5,0±0,03*	1,2	31.03	26,5	4.04	20,0	13.04	15,1	13,0±3,2	43,0
'Советский 38-10'	4,2±0,7*	31,0	4.04	12,6	7.04	11,0	16.04	11,1	12,0±0,6	8,3
'Советский 39-26'	4,7±0,2	8,5	1.04	23,4	6.04	15,0	14.04	15,6	13,1±3,2	43,1
Хср	4,6±0,1	7,7	4.04	19,4	7.04	16,7	16.04	13,8	12,3±0,2	18,9
НСР ₀₅	0,3	-	-	-	-	-	-	-	2,7	-

*Существенные различия с контролем при $P = 0,95$

В исследованиях также изучали особенности цветения перспективных гибридных форм персика селекции НБС (табл. 2). Степень цветения у них менялась от 3,9 балла у формы 'Ветеран' × 'Фаворита Мореттини' 80-698 до 5 баллов у форм

'Золотой Юбилей' × 'Подарок Невесте' 84-953 и 'Советский' 37-12, у контрольного сорта 'Советский' – 4,5 балла.

В среднем по образцам степень цветения составила 4,6 балла. Коэффициент вариации этого признака колебался от 1,2% у форм 'Золотой Юбилей' × 'Подарок Невесте' 84-953, 'Советский' 37-12 до 30,0% у 'Советского' 38-10 и в среднем был небольшим 7,7%.

Срок начала цветения менялся от 31.03 – 1.04 у форм 'Золотой Юбилей' × 'Подарок Невесте' 84-953, 'Советский' 38-10, 'Советский' 39-26 до 7.04 у гибрида 'Ветеран' самооп. и в среднем по формам отмечался 4 апреля. Коэффициент вариации был значительным и колебался от 13,9% у контрольного сорта 'Советский' до 26,5% у формы 'Советский' 37-12, достигая в среднем 19,4%.

Наиболее ранний срок массового цветения (3.04) наблюдали у формы 'Золотой Юбилей' × 'Подарок Невесте' 84-953, а наиболее поздний (11.04) – у образцов 'Ветеран' × 'Фаворита Мореттини 80-698', 'Ветеран' самооп. В среднем по гибридам массовое цветение наступило 7 апреля. Коэффициент вариации менялся от 11% у контрольного сорта 'Советский' и формы 'Советский' 38-10 до 20,5% у – 'Ветеран' × 'Фаворита Мореттини 80-698' и в среднем составил 16,7%.

Таблица 3

Распределение сортов и форм персика по особенностям цветения

Степень цветения, балл	средняя (2,5–3,4)	'Гартвис-72', 'Персей', 'Юннат'
	высокая (3,5–4,4)	'Бархатистый', 'Бархатный', 'Тагаринец', 'Гранатовый', 'Демерджинский', 'Достойный', 'Карнавальный', 'Космонавт-2', 'Крымский Фейерверк', 'Лакомый', 'Нарядный Никитский', 'Подарок Лике', 'Ветеран самооп.', 'Ветеран' × 'Фаворита Мореттини 80-698', 'Советский 38-10'
	очень высокая (4,5–5,0)	'Советский', 'Тагаринский', 'Меркурий', 'Мечта', 'Подарок Невесте', 'Стрелец', 'Темисовский', 'Валиант' × 'Крымский Фейерверк 84-2475', 'Валиант' × 'Фаворита Мореттини 80-438', 'Ветеран' × 'Фаворита Мореттини 80-682', 'Ветеран' × 'Фаворита Мореттини 80-702', 'Золотой Юбилей' × 'Подарок Невесте' 84-953, 'Советский 37-12', 'Советский 39-26'
Срок начала цветения, число/месяц	ранний (28.03–4.04)	'Советский', 'Тагаринец', 'Гранатовый', 'Демерджинский', 'Меркурий', 'Мечта', 'Подарок Лике', 'Подарок Невесте', 'Валиант' × 'Фаворита Мореттини 80-438', 'Золотой Юбилей' × 'Подарок Невесте' 84-953, 'Советский 37-12', 'Советский 38-10'
	средний (5.04–11.04)	'Бархатистый', 'Бархатный', 'Тагаринский', 'Гартвис-72', 'Достойный', 'Карнавальный', 'Космонавт 2', 'Крымский Фейерверк', 'Лакомый', 'Нарядный Никитский', 'Персей', 'Стрелец', 'Темисовский', 'Юннат', 'Валиант' × 'Крымский Фейерверк 84-2475', 'Ветеран' × 'Фаворита Мореттини 80-682', 'Ветеран' × 'Фаворита Мореттини 80-698', 'Ветеран' × 'Фаворита Мореттини 80-702'
Период цветения, сутки	средний (9–13)	'Советский', 'Бархатистый', 'Тагаринец', 'Тагаринский', 'Гартвис-72', 'Гранатовый', 'Демерджинский', 'Достойный', 'Карнавальный', 'Космонавт 2', 'Лакомый', 'Меркурий', 'Мечта', 'Персей', 'Подарок Лике', 'Подарок Невесте', 'Стрелец', 'Темисовский', 'Юннат'
	длинный (14–18)	'Бархатный', 'Крымский Фейерверк', 'Нарядный Никитский', 'Ветеран' × 'Фаворита Мореттини 80-682'

Срок конца цветения менялся от 12.04 у формы 'Золотой Юбилей' × 'Подарок Невесте' 84-953 до 19.04 у гибридов: 'Ветеран' самооп., 'Ветеран' × 'Фаворита Мореттини 80-698', 'Ветеран' × 'Фаворита Мореттини 80-682'. В среднем цветение завершилось 16 апреля. Коэффициент вариации этого признака колебался от 9,3% у сорта 'Советский' до 16,9% у формы 'Ветеран' × 'Фаворита Мореттини 80-682' и в среднем составил 13,8%.

Наибольшую продолжительность цветения (14 суток) наблюдали у формы 'Ветеран' × 'Фаворита Мореттини 80-682', а наименьшую (11 суток) – 'Ветеран' × 'Фаворита Мореттини 80-698'. Средний показатель этого признака составил 12 суток. Коэффициент вариации менялся от 5,1% у гибрида 'Валиант' × 'Фаворита Мореттини 80-438' до 43,1% у формы 'Советский 39-26' и в среднем достигал 18,9%.

Таким образом, с наибольшей степенью цветения, по сравнению с контролем, отмечены формы: 'Валиант' × 'Крымский Фейерверк 84-2475', 'Валиант' × 'Фаворита Мореттини 80-438', 'Золотой Юбилей' × 'Подарок Невесте 84-953', 'Советский 37-12'; с более поздними сроками начала, массового и конца цветения – 'Валиант' × 'Крымский Фейерверк 84-2475', 'Ветеран самооп.', 'Ветеран' × 'Фаворита Мореттини 80-698', 'Ветеран' × 'Фаворита Мореттини 80-702', 'Ветеран' × 'Фаворита Мореттини 80-682'; с наиболее продолжительным периодом цветения – 'Ветеран' × 'Фаворита Мореттини 80-682'. В целом по сортам наиболее стабильным был признак степень цветения ($V = 7,7\%$), а наиболее варьирующим ($V = 19,4\%$) – срок начала цветения.

Распределение сортов и форм персика по особенностям цветения показало, что со средней степенью цветения выделено три сорта: 'Гартвис-72', 'Персей', 'Юннат'; с высокой – 15: 'Бархатистый', 'Бархатный', 'Тагаринец', 'Гранатовый', 'Демерджинский', 'Достойный', 'Карнавальный'. 'Космонавт-2', 'Крымский Фейерверк', 'Лакомый', 'Нарядный Никитский', 'Подарок Лике', 'Ветеран самооп.', и др., с очень высокой – 14 сортов и форм: 'Советский', 'Тагаринский', 'Меркурий', 'Мечта', 'Подарок Невесте', 'Стрелец', 'Темисовский', 'Валиант' × 'Крымский Фейерверк 84-2475', 'Валиант' × 'Фаворита Мореттини 80-438', 'Ветеран' × 'Фаворита Мореттини 80-682' и др. (см. табл. 3).

По раннему сроку начала цветения отмечено 12 образцов: 'Советский', 'Тагаринец', 'Гранатовый', 'Демерджинский', 'Меркурий', 'Мечта', 'Подарок Лике', 'Подарок Невесте', 'Валиант' × 'Фаворита Мореттини 80-438', 'Золотой Юбилей' × 'Подарок Невесте 84-953', 'Советский 37-12', 'Советский 38-10'; среднему – 18 сортов и форм: 'Бархатистый', 'Бархатный', 'Тагаринский', 'Гартвис-72', 'Достойный', 'Карнавальный', 'Космонавт 2', 'Крымский Фейерверк', 'Лакомый', 'Нарядный Никитский', 'Персей', 'Стрелец', 'Темисовский', 'Юннат', 'Валиант' × 'Крымский Фейерверк 84-2475' и др.

Со средней продолжительностью цветения выделено 19 образцов, а с длительным периодом цветения – три сорта и форма: 'Бархатный', 'Крымский Фейерверк', 'Нарядный Никитский', 'Ветеран' × 'Фаворита Мореттини 80-682'.

'Форма Ветеран' × 'Фаворита Мореттини 80-682' отличалась одновременно высокой степенью и длительным периодом цветения.

Выводы

1. В результате изучения особенностей цветения сортов персика селекции НБС выявлено, что по степени цветения большей или близкой к контролю отмечены сорта: 'Тагаринский', 'Меркурий', 'Мечта', 'Темисовский'; с поздними сроками начала, массового и конца цветения – 'Бархатистый', 'Бархатный', 'Гартвис-72', 'Крымский Фейерверк', 'Юннат'; с наибольшей продолжительностью цветения – 'Бархатный', 'Крымский Фейерверк', 'Нарядный Никитский'. В целом по сортам наибольшую стабильность ($V = 13,9\%$) проявил признак – начало цветения, а наибольшую вариабельность ($V = 21,4\%$) – продолжительность цветения.

2. Среди гибридных форм селекции НБС с наибольшей степенью цветения, по сравнению с контролем, отмечены формы: 'Валиант' × 'Крымский Фейерверк 84-2475', 'Валиант' × 'Фаворита Мореттини 80-438', 'Золотой Юбилей' × 'Подарок Невесте 84-953', 'Советский 37-12'; с поздними сроками начала, массового и конца цветения:

'Валиант' × 'Крымский Фейерверк 84-2475', 'Ветеран самооп.', 'Ветеран' × 'Фаворита Мореттини 80-698', 'Ветеран' × 'Фаворита Мореттини 80-702', 'Ветеран' × 'Фаворита Мореттини 80-682'; с наиболее продолжительным периодом цветения – 'Ветеран' × 'Фаворита Мореттини 80-682'. У форм наиболее стабильным был признак – степень цветения ($V = 7,7\%$), а наиболее варьирующим ($V = 19,4\%$) – срок начала цветения.

3. Распределение сортов и форм персика по особенностям цветения показало, что со средней степенью цветения выделено три сорта, с высокой – 15, с очень высокой – 14 сортов и форм. По раннему сроку начала цветения отмечено 12 образцов, среднему – 18 сортов и форм. Со средней продолжительностью цветения выделено 19 образцов, а с длительным периодом цветения – три сорта и форма. Форма 'Ветеран' × 'Фаворита Мореттини 80-682' отличалась одновременно высокой степенью и длительным периодом цветения.

4. Выделенные сорта и формы персика являются перспективными для использования в селекционном процессе, как источники обильного и продолжительного срока цветения, для выведения сортов с высокой степенью цветения и повышенной устойчивостью к весенним заморозкам.

Список литературы

1. Голубкова И.Н. Виды рода *Persica* Mill. в Украине их систематика и характеристика // Scientific Journal «ScienceRise». – 2014. – № 2(2) – С. 15-19.
2. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. – М.: Колос, 1973. – 332 с.
3. Елманова Т.С., Опанасенко Н.Е. Эколого-физиологические особенности персика. – Киев, Аграрная наука. – 2010. – С. 17-54.
4. Метеорологический бюллетень за 2019-21 гг. (Агрометеорологическая станция «Никитский сад»).
5. Плугатарь, Ю.В., Смыков А.В., Опанасенко Н.Е., Сотник А.И. и др. К созданию промышленных садов плодовых культур в Крыму. – Симферополь: АРИАЛ, 2017. – 212 с.
6. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур / под ред. Е.Н. Седова, Т.П. Огольцовой. – Орел: ВНИИСПК, 1999. – 606 с.
7. Рябов И.Н. Биология цветения и наследования основных признаков у плодовых растений // Труды Государственного Никитского ботанического сада. – Ялта, 1975. – Т. 6. – С. 45-57.
8. Смыков А.В., Федорова О.С., Месяц Н.В. Особенности цветения и плодоношения гибридных форм персика селекции Никитского ботанического сада // Труды КубГАУ. – 2016. – № 60. – С. 266-269.
9. Шишова Т.В., Смыков А.В., Федорова О.С. Гибридные сеянцы персика с поздними сроками цветения и перспективы их использования // Плодоводство и ягодоводство России. – Москва, 2016. – Т. 47. – С. 363-366.

Статья поступила в редакцию 10.06.2023 г.

Smykov A.V., Mesyats N.V. Flowering features of cultivars and forms of peach breed by the Nikitsky Botanical Gardens // Bulletin of the State Nikitsky Botanical Gardens. – 2023. – № 148. – P. 68-76.

The article presents the results of studying the characteristics of flowering of 22 cultivars and 10 hybrid forms of peach breeding from the Nikitsky Botanical Gardens according to the following criteria: degree, timing of the beginning, mass, end of flowering and its duration. 14 cultivars and forms with abundant flowering and four cultivars and forms with long flowering were noted. One form was distinguished by both a high degree and a long period of flowering. The selected cultivars and forms of peach are promising for use in the breeding process for breeding cultivars with a high degree of flowering and increased resistance to spring frosts. In cultivars, the trait showed the greatest stability ($V = 13.9\%$) – the beginning of flowering, and the greatest

variability ($V = 21.4\%$) – the duration of flowering; in forms, the most stable trait was the degree of flowering ($V = 7.7\%$), and the most variable ($V = 19.4\%$) was the time of flowering.

Key words: peach; cultivars; forms; flowering features; variability of traits

УДК 634.1:631.52

DOI: 10.25684/0513-1634-2023-148-76-80

ОЦЕНКА ГЕНЕТИЧЕСКОГО РАЗНООБРАЗИЯ И ФОРМИРОВАНИЕ ИДЕНТИФИЦИРОВАННОЙ КОЛЛЕКЦИИ ДЛЯ УСКОРЕНИЯ СЕЛЕКЦИИ ЯБЛОНИ

Елена Владимировна Ульяновская, Евгения Анатольевна Чернуцкая,
Татьяна Валерьевна Богданович, Ильнур Маликович Балапанов

ФГБНУ «Северо-Кавказский федеральный научный центр садоводства,
виноградарства, виноделия»,
350901, г. Краснодар, ул. 40-летия Победы, 39
E-mail: ulyanovskaya_e@mail.ru

Представлены результаты изучения генофонда яблони (*Malus* × *domestica* Borkh.) ФГБНУ СКФНЦСВВ по двум генам *Rvi6* и *Rvi8* устойчивости к парше (*Venturia inaequalis* (Cooke) Wint.). Цель исследования – на основе оценки генетического разнообразия *Malus* формирование и пополнение идентифицированных коллекций для повышения эффективности селекционного процесса яблони. НИР проводили согласно общепринятым программам и методикам сортоизучения многолетних плодовых растений, в работе использованы молекулярно-генетические методы исследования. На основе применения SSR-маркера *CH-Vf1* и SCAR-маркера *VfC* выделены 6 сортов – носителей гена *Rvi6* устойчивости к *Venturia inaequalis* (Cooke) Wint. Выделены ценные для селекции носители двух генов устойчивости к парше *Rvi6* и *Rvi8* – сорта с устойчивостью к парше отечественной селекции: Масловское, Памяти Хитрово, Спасское и американской – Priscilla.

Ключевые слова: сорт; яблоня; селекция; иммунитет; парша

Введение

Комплексный подход к оценке имеющегося биоразнообразия культуры яблони важен для успешной и эффективной селекционной работы [10, 12]. Поиск и вовлечение в современную технологию селекционного процесса ведущих плодовых растений ценного сортового, видового и межвидового разнообразия позволяет значительно ускорить создание образцов нового поколения, в том числе с максимальным набором целевых хозяйственных признаков [1, 2].

В настоящее время для выявления генетической детерминации значимых агробиологических признаков, в том числе определяющих устойчивость к грибным патогенам и качественные показатели плодов, важны методы ДНК-анализа [5, 11, 13]. Одним из завершающих этапов при изучении исходного и нового селекционного материала яблони признано создание идентифицированных коллекций [1, 3, 4]. Знание генетической основы селекционируемого признака позволяет создавать «пирамиды генов», что усиливает эффект селекционной работы и позволяет получить более долговременный результат [6, 9].

Цель исследования – на основе оценки генетического разнообразия *Malus* формирование и пополнение идентифицированных коллекций для повышения эффективности селекционного процесса яблони. НИР проводили согласно общепринятым программам и методикам сортоизучения многолетних плодовых растений, в работе использованы молекулярно-генетические методы исследования.