

## БИОХИМИЧЕСКИЕ И ПОМОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ПЛОДОВ НЕКТАРИНО-ПЕРСИКО-МИНДАЛЬНЫХ ГИБРИДОВ

А.А. РИХТЕР, кандидат биологических наук;  
Е.П. ШОФЕРИСТОВ, доктор биологических наук;  
С.Ю. ЦЮПКА

Никитский ботанический сад – Национальный научный центр

Гибридизация является основным методом современной селекции в получении новых и улучшении существующих сортов. Гибридизация растений, в том числе и плодовых пород, может быть: естественной (спонтанной) или искусственной (синтетической); внутривидовой (скрещивание особей одного и того же вида); межвидовой (скрещивание различных видов одного рода); межродовой (скрещивание особей разных родов). Межвидовые и межродовые скрещивания относятся к отдаленной гибридизации [15].

Отдаленные гибриды  $F_1$  отличаются рядом биологических особенностей, в частности, появлением новых свойств и качеств, которых не было ни у одного из родителей [2]. Выявление у гибридов новых характеристик связано с комбинациями за счёт появления новых генотипов, возникающих в результате расщепления сложных гибридов и рекомбинации генов. Возникшие новые генотипы генетически отличаются от других родственных особей или других потомков тех же родителей, а также от исходных родительских форм. Новое формообразование генотипов обусловлено также мутациями, появляющимися в процессе прерывистых изменений в хромосомах, передающимися потомству и определенным образом влияющими на признаки [10]. Возникшие гибриды обладают расщепленной наследственностью [2].

В результате отдаленной гибридизации возникает потомство со сложной наследственностью (материнской и отцовской), обуславливающей повышенную жизнеспособность и лучшую приспособляемость к меняющимся внешним экологическим условиям. Этот эффект связан с взаимодействием генетически различных гамет, соединившихся при оплодотворении [15].

Отдаленные гибриды  $F_1$  отличаются гетерозисным эффектом – свойством превосходить по определенным признакам лучшую из родительских форм. По типу проявления гетерозис у растений подразделяют на: соматический (мощное развитие вегетативных частей у гибридов); репродуктивный (повышенная фертильность, урожайность, увеличение массы плодов); адаптивный (повышенная жизнеспособность гибридов за счет более высокой приспособленности, конкурентоспособности и других свойств, играющих роль в борьбе за существование). У плодовых пород гетерозис легко закрепляется при вегетативном размножении [9].

Миндале-персиковые и персико-миндальные гибриды: *Amygdalus communis* L. x *Persica vulgaris* Mill.; *Persica mira* (Koehne) Koval. et Kostina x *A. communis*; *Persica davidiana* Carr. x *A. communis* [11]; *A. communis* x *P. davidiana* [12]; *P. vulgaris* x *A. communis*; *P. vulgaris* x *Amygdalus nana* L.; (*P. mira* x *A. communis*) x *A. communis*; *P. mira* x *A. communis* [16], созданные в Никитском ботаническом саду И.Н. Рябовым и Ал.Анд. Рихтером, послужили основой для программы по селекции нектарина на отдельные специфические признаки. В этой программе нашли отражение работы по отдаленной гибридизации в пределах родственных таксонов подсемейства *Prunoideae* Focke [20, 21].

Изучение химического состава плодов некоторых нектарино-миндальных и персико-миндальных гибридов и сопоставление их между сортами нектарина, персика и миндаля обыкновенного, проведенное ранее, было недостаточно полным [22]. Так, отсутствовала помологическая характеристика гибридов, не были освещены особенности их биологии в условиях южнобережной зоны Крыма. Следовательно, более детальное изучение биохимических признаков, товарных качеств плодов и биологических особенностей нектарино-персико-миндальных гибридов является актуальной задачей.

**Цель данной работы** – изучить химический состав и взаимосвязь биохимических признаков плодов отдаленных гибридов между нектарином, персиком и миндалем; провести помологическое описание наиболее интересных и перспективных форм, выявить особенности их биологии в условиях Южного берега Крыма.

### Материалы и методы

Работу выполняли на плодах растений, выращенных в условиях южнобережной зоны Крыма на коллекционно-селекционном участке отдела южного плодоводства Никитского ботанического сада-Национального научного центра УААН (НБС-ННЦ).

Объекты исследования – генофонд отдаленных гибридов подсемейства *Prunoideae*, созданный Е.П. Шоферистовым. Формы: 621-89, 622-89, 623-89, 624-89, 644-89, 1070-89 (*P. vulgaris subsp. nectarina* 244-81 x *A. communis*); сложные нектарино-персико-миндальные гибриды: 453-91 {509-86 [(77-31) x (40-76)] x [70-388 (*P. vulgaris* x *A. communis*) x свободное опыление]}; 1027-89, 1035-89 [73-84 (Нектадиана 26-76 x *A. communis*) x свободное опыление]; F<sub>2</sub> 3-9-58 (F<sub>1</sub> 623-89 x F<sub>1</sub> 623-89); 209-89, 210-89 [*P. vulgaris subsp. nectarina* 244-81 x 168-80 [нектарин cv. Желтый x 2105 (*P. mira* x *A. communis*)]; 24-72 нектарин cv. Желтый x 2105 (*P. mira* x *A. communis*); 670-89, 674-89 [*P. vulgaris subsp. nectarina* 256-81 x 156-78 [3089 (*P. vulgaris* x *A. communis*)] x свободное опыление}. Химический состав плодов определяли по известным методикам [7, 13]. Полученные показатели обсуждали с учетом требований «Широкого унифицированного классификатора СЭВ рода *Persica* Mill.» [18]. Номенклатура таксонов рода *Prunus* s. str. приведена в соответствие с классификацией отечественных ботаников и селекционеров [1, 5, 23] с некоторыми дополнениями [19] и требованиями «Международного кодекса ботанической номенклатуры» [8], «Методическим указаниям к систематике растений» О.Н. Коровиной [6]. Таксономия возбудителей болезней приведена по Л.Е. Славгородской-Курпиевой с соавторами [17].

Ниже приводим краткую помологическую характеристику контрольного сорта нектарина Рубиновый 8, исходной родительской формы нектарина Желтого и двух лучших гибридных форм селекции Никитского ботанического сада – 453-91 и 674-89.

**Нектарин Рубиновый 8.** Сорт селекции Никитского ботанического сада. Дерево среднего размера – 4,5-5,0 м высоты с округлой, слегка раскидистой кроной. Цветки одиночные, реже двойные, розовидного типа, ярко-розовые. Плоды одномерные, округлые, крупные, средняя масса 120 г, максимальная – 175 г. При недостаточной влагообеспеченности почвы и чрезмерной перегруженностью урожаем растений плоды мельчают. Их масса составляет 80-100 г. Брюшной шов выражен средне. Кожица голая, без воскового налета, средней толщины и плотности, с плода не снимается. Плодоножка короткая, от ветки отделяется с трудом. Основная окраска плода – желтая, покровная – темно-карминовая, размытая, занимающая 75-100% поверхности плода, подкожные точки беловатые, хорошо заметные. Мякоть желтая, сочная, волокнистая, полость вокруг косточки темно-карминовая, консистенция волокнистая (столового назначения), мучнистости нет, сочность и кислотность средние, аромат сильный. Дегустационная оценка плодов 4,8 балла. Вкус содержательный, превалирует кислота. Косточка отделяется от мякоти хорошо, незаполненной косточкой части полости нет. Масса косточки 8,5 г. **Вкус семян горький.** Созревает в 3 декаде августа – 1 декаде сентября. Плоды пригодны для потребления в свежем виде, изготовления сухофруктов, компотов, варенья, пюре, замораживания дольками в сахарном сиропе, в виде пасты–пюре и целыми. Цукаты пригодны для потребления в свежем виде и изготовления конфет в шоколаде.

**Достоинства.** Высокая и регулярная урожайность, крупноплодность, привлекательность, поздний срок созревания и универсальное использование плодов. Может быть использован в селекции как источник крупноплодности, высоких вкусовых и товарных достоинств плодов универсального назначения. Сорт включен в Реестр сортов растений Украины в 2001 г. и допущен к использованию в Крыму и различных регионах юга страны.

**Недостатки.** Восприимчивость к мучнистой росе (*Sphaerotheca pannosa* Lev. var. *persicae* Woronich.) и курчавости листьев [*Exoascus (Taphrina) deformans* Tul.].

**Нектарин Желтый.** Среднеазиатский сорт, распространенный в Зеравшанском, Ташкентском и Ферганском оазисах. Среди других местных сортов нектарина, имеющих производственное значение, он является лучшим по зимостойкости и качеству плодов [3]. Сорт использован в качестве исходной родительской формы селекционером А.С. Череватенко в Самаркандском филиале Узбекского НИИ садоводства, виноградарства и виноделия им Р.Р. Шредера при выведении сортов нектарина Лола, Обильный [4] и плоского (инжирного) сорта нектарина Эврика [3]. Плоды массой 63,7-102,3 г. Форма плода округлая. Вершина заостренная, с остатками пестика. Основание притупленное, с углублением. Брюшной шов выделяется в средней степени. Плодоножка голая, прикреплена к зрелому плоду слабо (плоды осыпаются). Кожица голая, без воскового налета, с плода снимается с трудом, существенной толщины и плотности. Основная окраска плода желтая, покровная – розовато-карминовая, занимает до 10% поверхности плода или отсутствует вовсе. Мякоть желтая, на воздухе не темнеет. Окраска полости одноцветная с мякотью. Консистенция мякоти волокнистая, плотная. Волокнистость, кислотность и аромат средние, мучнистости нет, сочность слабая. Дегустационная оценка 4,5 балла. Вкус содержательный, превалирует кислота. Косточка отделяется от мякоти хорошо, незаполненной косточкой части полости не остается. Масса косточки 6,5 г. Цвет свежей косточки светло-коричневый. **Вкус семян сладкий.** Созревает в 3 декада августа – 1 декаде сентября. Плоды пригодны для потребления в свежем виде и универсального использования.

**Достоинства.** Высокая дегустационная оценка плодов, сладкий вкус семян, универсальное использование плодов.

**Недостатки.** Слабая окраска кожицы плода, поражаемость курчавостью листьев и осыпаемость плодов.

**453-91. Краснолиственная форма.** Плоды массой – 81,5–188,6 г. Форма плода округлая. Вершина слегка вдавленная. Основание притупленное с узким и резким углублением. Брюшной шов выражен слабо, что свойственно для *P. vulgaris*, не растрескивается. Плодоножка голая. Плоды прикреплены слабо (осыпаются). Кожица с нежным бархатистым опушением, без воскового налета, с плода снимается легко, средней толщины и плотности. Основная окраска – беловато-кремовая, покровная – ярко-карминовая с мраморовидным рисунком в виде штрихов и размытая, занимает от 75 до 100% поверхности. Плоды очень привлекательные. Мякоть плода кремовая, на воздухе не темнеет. Окраска полости одноцветная с мякотью. Консистенция волокнистая, тающая (столового назначения). Волокна нежные, мучнистость выражена очень слабо, сочность, кислотность и аромат – средние. Дегустационная оценка 4,5 балла (равноценна вкусовым достоинствам *P. vulgaris*). Вкус гармоничный. Косточка отделяется от мякоти хорошо, незаполненной косточкой части полости не остается. Масса косточки 7,6 г, цвет свежей косточки коричневый с малиновым. **Вкус семян горький.** Созревает в 1-2 декадах сентября. Плоды пригодны для потребления в свежем виде.

**Достоинства.** Крупные плоды, привлекательный внешний вид, пригоден для потребления в свежем виде, хороший вкус. Представляет интерес как исходная родительская форма в совершенствовании краснолистных гибридов.

**Недостатки.** В годы эпифитотий сильно поражается курчавостью листьев и мучнистой росой.

**674-89. Зеленолиственная форма.** Плоды ниже среднего размера, массой 77,1-88,7 г. Форма округлая, с остатками пестика. Вершина округлая. Основание притупленное, с углублением, узкое. Брюшной шов слабый, не растрескивается. Плодоножка голая, прикреплена к зрелому плоду слабо (плоды осыпаются). Кожица опушена слабо, без воскового налета, с плода снимается с трудом, средняя по толщине и плотности. Основная окраска кремовая, покровная – карминовая, точками, размытая, занимает до 25% поверхности. Мякоть кремовая, на воздухе темнеет слабо. Окраска полости ярко малиновая.

Консистенция волокнистая, тающая (столового назначения). Волокна нежные, мучнистость слабая, сочность и кислотность – средние, аромат сильный. Дегустационная оценка 3,5-4 балла, недостаточное ощущение кислоты. Сильно превалирует сахар. Косточка отделяется от мякоти хорошо. Незаполненной косточкой части полости не остается. Масса косточки 5,6 г. Цвет свежей косточки темно-коричневый. **Вкус семян сладкий.** Созревает в 3 декаде августа. Плоды пригодны для потребления в свежем виде.

**Достоинства.** Сладкий вкус семян, плоды пригодны для потребления в свежем виде, устойчив к мучнистой росе и кластероспориозу генеративных почек. Может быть использован в селекции нектарина как источник устойчивости к мучнистой росе, кластероспориозу и высокой сахаристости плодов.

**Недостатки.** Восприимчив к курчавости листьев.

### Результаты и обсуждение

Показатели биохимического состава плодов исследованных сортов нектарина Рубиновый 8 и Желтый очень близки к ранее полученным для различных сортов нектарина. В то же время экспериментальные данные касательно плодов нектарино-персико-миндальных гибридов существенно отличаются от характерных для плодов известных сортов персика и миндаля (табл. 1).

Таблица 1

### Химический состав плодов некоторых форм, сопоставимых с исходными объектами, включенными в отдаленную гибридизацию нектарина (% от сырого вещества) 1982-2005 гг.

Признак	Сорта и формы							
	Рубиновый 8 (К)		Желтый			<i>P. vulgaris</i> subsp. <i>nectarina</i> *	<i>A. communis</i> **	<i>P. vulgaris</i> ***
	1986 г.	2002г.	1986 г.	1992 г.	2000 г.			
масса плода, г	96,2	108,9	65,4	96,6	75,2	73,3	21,2	130,2
сухое вещество, %	15,7	17,9	20,8	23,1	24,2	17,9	26,9	14,4
моносахариды, %	5,3	3,2	5,2	5,5	4,2	4,1	4,2	4,1
сумма сахаров, %	14,6	9,6	14,9	14,2	14,9	13,7	5,1	10,3
титруемые кислоты, %	0,77	1,09	0,68	0,89	0,83	0,67	0,20	0,51
аскорбиновая кислота, мг/100 г	6,6	7,9	18,2	24,6	4,2	14,3	6,6	11,7
лейкоантоцианы, мг/100г	161	144	232	480	432	145	4665	185
антоцианы, мг/100 г	-	16	-	-	11	-	-	-
водораствори-мый пектин, %	0,64	0,56	1,02	0,68	0,85	0,76	0,36	0,45
протопектин, %	0,46	1,01	0,66	1,07	0,58	0,59	1,37	0,44

Примечание: \* – Приведены средние данные за 3 года для 10 перспективных сортов *P. vulgaris* subsp. *nectarina*; \*\* – Приведены данные для сорта *A. communis* – Приморский; \*\*\* – Приведены средние данные за 3 года для 10 перспективных сортов *P. vulgaris*  
К – контроль

Принимая во внимание то, что в создании изучаемых отдаленных гибридов участвовали: *P. vulgaris* subsp. *nectarina*, *P. vulgaris* и *A. communis*, представляет интерес выявление корреляционных взаимосвязей между биохимическими признаками в плодах гибридов при сопоставлении с таковыми у нектарина, персика и миндаля.

При рассмотрении особенностей химического состава плодов нектарино-миндальных гибридов (табл. 2, 3) отметим то, что содержание сухих веществ у большинства этих образцов (11,9-17,5%) имеет тенденцию к снижению, по сравнению с величинами типичными для околоплодника *A. communis* (26,9%) и сопоставимо с величинами, характерными для сортов нектарина (16,8-17,9%) (табл. 1). Исключение составляют генотипы: 3-9-58, 1027-89, 210-89 (голоплодные нектарино-миндальные гибриды) у которых содержание сухих веществ приближается к *A. communis* и варьирует от 25,5% (210-89) до 32,2% (1027-89).

Содержание моносахаридов у рассматриваемых гибридов сопоставимо с образцами как нектарина (4,1-5,5%) так и миндаля (4,2%), тогда как содержание сахарозы (0,6-4,2%) ближе к миндалю (0,9%), чем к нектарину (7,8-9,6%). Аналогичная зависимость прослеживается и в общей сахаристости плодов: гибриды – (4,8-9,4%), миндаль (5,1%), нектарины (12,1-14,7%).

Для плодов созданных нектарино-миндальных гибридов, можно отметить повышенный биосинтез органических кислот (0,45-1,10%): у образцов миндаля этот показатель находится на уровне 0,20%, а у нектаринов – 0,67-0,93% от сырого вещества.

Оценивая вкусовые достоинства плодов, обычно рассматривают соотношение содержания сухих веществ к титруемым кислотам или отношение сахаров к кислотам. В нашем случае первый показатель составил 14,2–38,2, тогда как второй варьировал в пределах 4,4–15,3. Для сравнения отметим, что в околоплоднике миндаля эти величины соответственно составляли: 134,5 и 25,5, а у нектарина – 18,1-26,7 и 13,0-20,5 (табл. 1, 2, 3).

Таблица 2

**Химический состав плодов нектарино-персико-миндальных гибридов  
(% от сырого вещества) (1982-2005 гг.)**

Признак	Сорт, гибрид								
	Рубино- вый 8 (К)	621- 89*	622- 89*	623- 89*	624- 89*	644- 89*	1070- 89*	3-9- 58*	453-91**
масса плода, г	102,6	27,7	34,4	41,7	30,0	44,8	31,1	15,3	119,0
сухие вещества, %	16,8	15,6	17,2	11,9	14,8	17,5	17,5	28,6	12,5
моносахариды, %	4,3	4,2	4,2	3,4	5,8	5,2	5,9	5,9	3,4
сумма сахаров, %	12,1	4,8	5,1	5,3	6,9	9,4	7,2	14,3	7,8
титруемые кислоты, %	0,93	1,10	0,45	0,74	0,60	0,66	0,47	0,85	0,37
аскорбиновая кислота, мг/100г	7,3	8,1	5,2	4,4	7,9	5,5	15,5	12,8	13,6
лейкоантоцианы, мг/100г	152	2328	1920	760	1368	1200	1600	440	272
антоцианы, г/100г	-	120	22	-	-	-	-	16	17
водорастворимый пектин, %	0,60	0,47	0,26	0,29	0,29	0,37	0,66	1,28	-
протопектин, %	0,74	1,14	1,07	0,89	1,02	0,87	0,89	1,19	-

Примечание: К – контроль. В качестве отцовских форм привлечены гибридные формы селекции И.Н.Рябова [16]: 70-388, 2105, 3089. \* - *P. vulgaris subsp. nectarina* 244-81 x *A. communis*; \*\* - 509-86 [(77-31) x (40-76)] x [70-388 (*P. vulgaris* cv. Вальдо x *A. communis*) x свободное. опыление]

Содержание аскорбиновой кислоты в плодах гибридов колебалось в пределах 4,4-43,6 мг/100 г, тогда как у миндаля этот показатель находится на уровне 6,6, у персика – 11,7, а для сортов нектарина – 7,3–24,6 мг/100 г сырого вещества. Для плодов многих нектарино-персико-миндальных гибридов характерно очень высокое содержание лейкоантоцианов (760-2328 мг/100 г), что коррелирует с терпко-горьким вкусовым ощущением. По этому

показателю созданные формы занимали промежуточное положение между миндалем (4665) и нектарином (145-480 мг/100 г). Некоторые формы: 621-89, 622-89 имели легкую окраску малинового цвета (табл. 2, 3).

Известно, что в околоплоднике миндаля преобладает протопектин, тогда как в плодах нектарина и персика содержание компонентов пектина либо примерно равное, либо преобладает водорастворимый пектин (табл. 1). В суммарном пектине (1,18-1,61%) плодов созданных гибридов отмечено четкое преобладание протопектина (0,87-1,26%) над водорастворимым пектином (0,29-1,28%), что, очевидно, придает им определенную жесткость, свойственную околоплоднику миндаля (табл. 2, 3).

По признаку “масса плода” (15,1-44,8 г) полученные гибриды сопоставимы с миндалем (21,2 г). Вполне возможно, что дальнейшая гибридизация их с сортами нектарина и персика позволит в следующих поколениях получить интересные формы, близкие по своим помологическим и биохимическим характеристикам к сортам нектарина и персика. Подтверждением тому являются перспективные гибридные формы: 453-91 (масса плода 119,0 г), 674-89 (масса плода 63,7 г) (табл. 2, 3).

Таблица 3

**Химический состав плодов нектарино-персико-миндальных гибридов (% от сырого вещества) (1982-2005 гг.)**

Признак	Сорт, гибрид							
	Рубино- вый 8 (К)	1027- 89*	1035- 89*	209- 89**	210- 89**	24- 72***	670- 89****	674- 89****
масса плода, г	102,6	15,1	27,1	41,6	14,7	44,7	35,6	63,7
сухие вещества, %	16,8	32,2	20,0	17,1	25,5	17,2	20,5	15,7
моносахариды, %	4,3	7,1	6,7	4,1	6,7	6,5	5,9	3,6
сумма сахаров, %	12,1	12,6	8,8	9,7	11,9	11,6	12,2	8,1
титруемые кислоты, %	0,93	1,38	0,84	1,43	0,78	0,96	0,82	0,65
аскорбиновая кислота, мг/100г	7,3	43,6	25,3	6,3	6,3	7,5	13,7	20,9
лейкоантоцианы, мг/100г	152	2320	640	1696	1700	1040	1200	448
антоцианы, мг/100г	-	-	-	-	-	-	-	28
водорастворимый пектин, %	0,60	0,72	0,97	0,71	1,03	0,86	0,85	0,49
протопектин, %	0,74	1,26	0,93	0,83	1,09	0,66	0,91	0,65

Примечание: К – контроль. В качестве отцовских форм привлечены гибридные формы селекции И.Н.Рябова [16]: 70-388, 2105, 3089. \* – 73-84 (Нектадиана 26-76 х *A. communis*) х свободное опыление; \*\* – *P. vulgaris subsp. nectarina* 244-81 х 168-80 [нектарин cv. Желтый х 2105 (*P. mira* х *A. communis*)]; \*\*\* - 24-72 [нектарин cv.Желтый х 2105 (*P. mira* х *A. communis*)]; \*\*\*\* – *P. vulgaris subsp. nectarina* 256-81 х 156-78 [3089 (*P. vulgaris* cv. Вальдо х *A. communis*)] х свободное опыление

Обсуждая особенности биохимического состава плодов сложных нектарино-персико-миндальных отдаленных гибридов, полученных в четырёх различных комбинациях скрещивания, интересно отметить следующее.

Для большинства рассматриваемых гибридов содержание сухих веществ достигает 11,9-32,2% от сырого вещества, общая сахаристость плодов (4,8-14,3%) приближается к таковой, характерной плодам персика обыкновенного и нектарина (10,3 и 13,7%) (табл. 1), причем содержание сахарозы (2,1-8,4%) сопоставимо с количеством моносахаридов (3,4-7,1%).

Содержание органических кислот (0,37-1,43%) (табл. 2, 3) близко к показателям у сортов нектарина (0,67-1,09%) (табл.1); соотношение сухие вещества / титруемые кислоты в плодах этих гибридов достигает 17,9-33,8, а сахарокислотный коэффициент находится на уровне 7,5-21,1, что превосходит данные для нектарино-миндальных гибридов (4,4-15,3) и больше характерно для образцов плодов персика и нектарина.

Уровень накопления аскорбиновой кислоты в плодах этих форм несколько выше, чем у других нектарино-миндальных гибридов и достигает 6,3-43,6 мг / 100 г сырого вещества (табл. 3). Особенно выделяется гибрид 1027-89, в плодах которого содержание витамина С в 1994, 1996 и 2001 годах достигало 44,2; 37,8 и 48,8 мг / 100 г и существенно превышало показатели других нектарино-персико-миндальных гибридов, а так же сортов нектарина, персика и миндаля (табл. 1, 2, 3).

Высокое содержание лейкоантоцианов в плодах гибридов является фактором, снижающим их органолептические характеристики и вкус. Особенно высок этот показатель у образца 1027-89 (2320 мг / 100 г), отличающегося повышенным накоплением аскорбиновой кислоты. Среди изученных гибридов у форм 3-9-58, 453-91, 674-89 было отмечено незначительное присутствие антоцианов 16, 17 и 28 мг / 100 г, соответственно. Остальные гибриды формировали плоды без окраски (табл. 2, 3).

В пектиновом комплексе плодов рассматриваемых гибридов, как правило, преобладает протопектин (0,65-1,26%), при этом общее содержание пектина достигает (1,52-2,47%) и несколько превосходит данные, характерные для нектарино-миндальных гибридов (табл. 2, 3).

Масса плода у большинства изученных форм была на уровне 15,1-63,7 г (табл. 2, 3) и только у гибрида 453-91 достигала 119 г, что вполне сопоставимо с высококачественными образцами сортов нектарина и персика (73,3-130,2 г) (табл. 1).

Таким образом, в ходе создания отдаленных нектарино-персико-миндальных гибридов получены формы 674-89 и 453-91 со средней массой плода 63,7 и 119,0 г, приемлемым содержанием сухих веществ 15,7 и 12,5%, аскорбиновой кислоты 20,9 и 13,6 мг / 100 г, лейкоантоцианов 448 и 272 мг / 100 г, хотя и низко сахаристые (8,1 и 7,8% от сырого вещества).

Проведенный корреляционный анализ выявил ряд достоверных зависимостей между различными изученными признаками плодов рассматриваемых гибридов.

При сопоставлении взаимосвязей биохимических признаков в плодах нектарино-персико-миндальных гибридов с таковыми в плодах сортов нектарина, персика и миндаля [14] можно отметить то, что основные зависимости между теми или иными признаками по своей направленности, как правило, совпадают. Таким образом, совокупность признаков, присущая плодам сортов исходных культур, представлена также и в плодах рассматриваемых гибридов. В то же время признак "масса плода" в выборке гибридов достоверно отрицательно коррелирует с содержанием сухих веществ  $r = -0,61^{**}$ , моносахаридов  $r = -0,63^{**}$ , лейкоантоцианов  $r = -0,54^{**}$ , протопектина  $r = -0,85^{**}$  и суммой пектиновых веществ  $r = -0,75^{**}$ , что отличает плоды этих сложных новых созданных форм от плодов нектарина, персика или миндаля [14].

Содержание сухих веществ в плодах гибридов прямо взаимосвязано с накоплением моносахаридов  $r = 0,72^{**}$ , сахарозы  $r = 58^*$ , суммой сахаров  $r = 78^{**}$ , аскорбиновой кислоты  $r = 0,58^*$ , а также водорастворимого пектина  $r = 70^{**}$ , протопектина  $r = 67^{**}$  и их суммой  $r = 86^{**}$ .

Накопление моносахаридов достоверно прямо коррелировало с суммой сахаров  $r = 0,65^{**}$ , водорастворимым пектином  $r = 0,65^{**}$  и суммой пектинов  $r = 0,71^{**}$ , а суммарное содержание сахаров - с водорастворимым пектином  $r = 0,82^{**}$  и их суммой  $r = 0,70^{**}$ .

Содержание органических кислот и лейкоантоцианов отрицательно связано с сахарокислотным индексом  $r = -0,63^*$ ;  $r = -0,54^*$ , тогда как между количеством лейкоантоцианов и протопектина связь прямо пропорциональная  $r = 0,61^{**}$ , что также отличает плоды рассматриваемых гибридов от таковых у нектарина, персика и миндаля [14].

Количество водорастворимого пектина и протопектина, с одной стороны, и их суммарное содержание – с другой, коррелируют положительно  $r = 0,87^{**}$  и  $r = 0,70^{**}$ , что типично для плодов нектарина, персика и миндаля.

### Выводы

1. Содержание сухих веществ, в плодах большинства нектарино-персико-миндальных гибридов уменьшается по сравнению с околоплодником миндаля обыкновенного. У отдельных голоплодных генотипов содержание сухих веществ в плодах приближается к миндалю обыкновенному.

2. Уровень накопления моносахаридов в плодах гибридов близок к таковому у нектарина и миндаля. По содержанию сахарозы и общей сахаристости плодов гибриды имели меньшие значения и были более близки к миндалю обыкновенному, чем к нектарину.

3. В плодах нектарино-персико-миндальных гибридов отмечено усиление накопления титруемых органических кислот в 2-5 раз превышающее типичные показатели для миндаля обыкновенного и приближающиеся к нектарину, а содержание аскорбиновой кислоты в плодах гибридов 670-89, 674-89, 1027-89, 1035-89 и 1070-89 было большим, чем у миндаля и персика.

4. Изученные гибриды отличались очень высоким содержанием в плодах лейкоантоцианов, а в пектиновом комплексе преобладала протопектиновая фракция над водорастворимым пектином. По этим компонентам они занимают промежуточное положение между миндалем и нектарином. Наличие антоциановой окраски малинового цвета в околоплоднике характерно только для отдельных гибридных форм.

5. Созданные нектарино-персико-миндальные гибриды мелкоплодны и по массе плода близки к миндалю обыкновенному. Выделены две крупноплодные гибридные формы – 453-91 и 674-89, которые по биохимическим показателям и помологическим характеристикам приближаются к нектарину и персику обыкновенному, и могут быть использованы в дальнейшей селекционной работе.

### Список литературы

1. Витковский В.Л. Плодовые растения мира. – СПб.: Лань, 2003. – 592 с.
2. Камшилов Н.А. Словарь-справочник садовода. – М.: Сельхозгиз, 1957. – 639 с.
3. Каталог сортов персика в СССР / А.И. Глушков, А.С. Туз. – Л., 1972. – Вып. 84. – 316 с.
4. Каталог районированных сортов плодовых, ягодных культур и винограда. – М.: Колос, 1975, – 294 с.
5. Ковалев Н.В., Костина К.Ф. К изучению рода *Prunus* Focke (Вопросы систематики и селекции) // Труды по прикл. ботан., ген. и сел. – 1935. – Сер.8., №. 4. – 75 с.
6. Коровина О.Н. Культурные растения // Методические указания к систематике растений / Под ред. М.Г.Агаева. – Л., 1986. – С. 37-39.
7. Кривенцов В.И. Методические рекомендации по анализу плодов на биохимический состав. – Ялта, 1982. – 22 с.
8. Линчевский И.А. Международный кодекс ботанической номенклатуры, принятый Двенадцатым Международным ботаническим конгрессом, Л., июнь, 1975 г.: Пер. с англ. – Л.: Наука, 1980. – 284 с.
9. Масюкова О.В. Гетерозис // Садоводство. Энциклопедия. – Кишинев: Гл. ред. Молдавской Советской Энциклопедии, 1990. – С. 297.
10. Ригер Р., Михаэлис А. Генетический и цитологический словарь: Пер. с нем. – М.: Колос, 1967. – 607 с.
11. Рихтер Ал. Анд. Миндаль // Труды Никит. ботан. сада. – 1972. – Т. 57. – С. 5-110.
12. Рихтер Ал. Анд. Миндаль // Достижения селекции плодовых культур и винограда / Под ред. И.П. Калининой и Х.К. Еникеева. – М.: Колос, 1983. – С. 169-177.
13. Рихтер А.А. Использование в селекции взаимосвязей биохимических признаков // Труды Никит. ботан. сада. – 1999. – Т. 118. – С. 121-130.



14. Рихтер А.А. Совершенствование качества плодов южных культур – Симферополь: Таврия, 2001. – 426 с.
15. Руденко И.С. Гибридизация // Садоводство. Энциклопедия. – Кишинев: Гл. ред. Молдавской Советской Энциклопедии, 1990. – С. 299.
16. Рябов И.Н. Отдаленная гибридизация косточковых плодовых культур. – Ялта, 1978. – Т. 76. – 131 с.
17. Славгородская-Курпиева Л.Е., Славгородский В.Е., Алпеев А.Е. Защита сельскохозяйственных культур от вредителей и болезней. – 2-е изд., исправл. и доп. – Донецк: Донеччина, 2003. – 480 с.
18. Хлопцева И.М., Шарова Н.И., Корнейчук В.А. Широкий унифицированный классификатор СЭВ рода *Persica* Mill. – Л., 1988. – 46 с.
19. Шоферистов Е.П. Происхождение, генофонд и селекционное улучшение нектарина: Автореф. дис. .... д-ра биол. наук. – Ялта, 1995. – 55 с.
20. Шоферистов Е.П. Селекция нектарина // Труды Никит. ботан. сада. – 1999. – Т. 118. – С. 21-29.
21. Шоферистов Е.П., Шоферистова Е.Г., Комар-Темная Л.Д., Чернобай И.Г., Горина В.М. Отдаленная гибридизация косточковых плодовых растений в Крыму // Бюл. Гл. ботан. сада РАН. – 2003. – Вып. 186. – С. 175-185.
22. Шоферистов Е.П., Рихтер А.А., Цюпка С.Ю. Химический состав плодов отдаленных гибридов нектарина и персика с миндалем обыкновенным // Вісн. Запорізь. ун-ту. – 2004. – № 1. – С. 221-225.
23. Mosyakin S.L., Fedoronchuk M.M. Vascular plants of Ukraine. A nomenclatural checklist. – Kiev, 1999. – 345 p.

#### **Biochemical and pomological peculiarities of fruits of nectarine-peach-almond hybrids**

Richter A.A., Shoferistov E.P., Tsyupka S.Yu.

The chemical composition and the links between different groups of substances (content of dry substances, monosaccharides, saccharose, sum of sugars, titratable acids, leucoanthocyanins, water soluble pectine, protopectin, sum of pectines and sugar-acid index) have been studied. The obtained data were compared with the plants, brief information about the biology of obtained distant hybrids forms have been given.