varieties Lyubava and Anushka during this period did not exceed 7.9 t/ha, but they stand out for the quality of the fruit and are resistant to cracking and gray rot. The highest yield was found in varieties Lyubava version with a weeping crown shape (6.4 t/ha), in varieties Anushka – in the formation of trees on the type of flattened spindle (7.9 t / ha).

Key words: *sweet cherry; variety; productivity; crown shape; rootstock*

УДК 634.37:631.526.3
DOI: 10.25684/NBG.boolt.127.2018.14

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА СОРТОВ ИНЖИРА С МОДЕЛЬЮ СОРТА

Елена Леонидовна Шишкина

Никитский ботанический сад – Национальный научный центр РАН
298648, Республика Крым, г. Ялта, пгт Никита
E mail: schischkina.elena2018@yandex.ru

Предложены критерии модели сорта инжира, которые соответствуют современным требованиям к сортам. По комплексу 16 основных хозяйственно ценных признаков дана сравнительная оценка выделенных 21 сорта признаковой коллекции инжира с моделью сорта методом кластерного анализа. Наиболее близкими к модели сорта были отмечены два сорта: Желтоплодный Урожайный и Сабруция Розовая селекции Никитского ботанического сада и пять интродуцированных сортов: Рандино, Зеленый, Серый Ранний, Брунсвик, Поморийский. Определены парные корреляционные связи для хозяйственно ценных признаков.

Ключевые слова: *инжир; модель сорта; признаки сорта; корреляция; кластерный анализ*

Введение

Инжир широко распространен на Южном берегу Крыма. Это ценная и рентабельная для производства субтропическая плодовая культура. Инжир в свежем виде употребляют главным образом в районах возделывания культуры, так как плоды очень нежные и плохо переносят транспортировку. Благодаря высоким питательным и диетическим достоинствам плодов, высокой ежегодной урожайности, сравнительной неприхотливости и долговечности, инжир пользуется заслуженной популярностью [4].

В Никитском ботаническом саду собран уникальный генофонд инжира. За годы многолетних исследований культуры проведена огромная работа по изучению местных и зарубежных сортов. Лучшие сорта были включены в стандартный сортимент, а также использованы при межсортовых скрещиваниях для получения новых, отечественных сортов, пригодных для условий Южного берега Крыма [1].

Успех возделывания инжира в значительной степени зависит от правильно подобранных сортов. В зависимости от целевого использования плодов инжира предъявляются различные требования к столовым, консервным и сухофруктовым сортам [3].

Для улучшения формирования сортимента актуальной темой остается получение новых ценных сортов инжира с комплексом хозяйственно ценных признаков.

Целенаправленная селекция на сочетание признаков в одном сорте возможна только с учетом разработанных моделей для определенных экологических условий их выращивания.

Модель сорта – это совокупный набор признаков, к которому максимально приближены оптимальные сочетания хозяйственно ценных признаков и по критериям которых ведется отбор, с учетом современных требований к сортам.

Задачей исследований является оценка сортов инжира признаковой коллекции и соответствия этих сортов критериям модели сорта универсального назначения по основным хозяйственно-ценным признакам. Выявление корреляционных взаимосвязей с хозяйственно-ценными признаками.

Объекты и методы исследования

Исследования проводили на базе коллекционных насаждений инжира Никитского ботанического сада – Национального научного центра. Насаждения 1988 года посадки, схема посадки 5х4.

Учеты урожая, помологическая оценка плодов проводилась по общепринятым методикам [1, 2, 5, 6].

Биохимические исследования проводились в лаборатории биохимии НБС-ННЦ.

Статистический анализ экспериментальных данных был проведен с использованием программ «STATISTICA 6.0» и Microsoft Office Excel.

Кластерный анализ проведен с использованием программы STATISTICA.

Результаты и обсуждение

В своих исследованиях учитывали предложенные нами критерии модели сорта по основным хозяйственно-ценным признакам, которые соответствуют сорту универсального назначения.

Одним из самых важных признаков любого сорта является урожайность. У инжира основными компонентами, определяющими урожайность, являются масса плода и количество соплодий на побеге. Размер плода характеризует его товарность. Предпочтительны крупные плоды (40–50 г) привлекательного внешнего вида, золотисто – желтой, фиолетовой или синей окраски, окраска плода равномерна, с длинными или средними плодоножками, облегчающими сбор. Форма плода должна быть удлиненной или овальной формы (удобной для упаковки). Плоды без опушения или со слабым опушением, с плотной, но не грубой кожицей. Величина глазка имеет хозяйственное значение, так как в открытый глазок попадают споры грибов и влага, что часто вызывает заболевание и преждевременную гибель плодов, поэтому глазок должен быть небольшим (до 2 мм), лучше полностью закрытым.

Вкус имеет особое значение. Джемообразная, высокосахаристая, с приятной кислотой и без привкуса млечного сока мякоть должна заполнять всю полость, с мелкими, в небольшом количестве семенами. Окраска мякоти: от светло-розовой до темно – карминовой. Толщина кожицы и мякоти – важные хозяйственные признаки. Толстое (1,5-2 см) суховатое или водянистое плодоложе ухудшает качество плода. Чем больше мякоть плода и меньше полость плодоложа, тем ценнее плод и выше его качества.

Плоды должны быть отличных вкусовых и внешних качеств, универсального использования, с высоким содержанием биологически ценных веществ: сухого вещества (более 25,0%), суммы сахаров (больше 20,0%), аскорбиновой кислоты (> 20 мг/100 г), лейкоантоцианов (свыше 100 мг/100 г).

Важным признаком является раннее созревание плодов (середина августа - начало сентября). В это время обычно стоит жаркая сухая погода, и плоды инжира имеют лучшее качество.

Высокая урожайность связана со степенью самоплодности. Сорт должен быть самоплодным, с двумя генерациями, дерево со сдержанным ростом. Такие сорта можно использовать в более суровых условиях, как укрывную культуру и в закрытом грунте.

Основные признаки, определяющие модель сорта, представлены в таблице 1: самоплодность (балл), количество генераций, сила роста дерева (балл), сроки созревания плодов (количество дней от начала вегетации), продолжительность цветения (дни), урожайность (кг/дер.), количество плодов (шт.), масса плода (г), плотность кожицы (балл), длина плодоножки (см), внешний вид плода (балл), вкус (балл), величина глазка (балл), содержание сахаров (%), содержание кислот (%).

Из признаковой коллекции были выделены лучшие сорта инжира по хозяйственно - ценным признакам. Сорта Желтоплодный Урожайный, Никитский Сухофруктовый, Сабруция Розовая и Наираннейший Фиолетовый - селекции Никитского ботанического сада (оригинатор Арендт Н.К.) и 17 сортов зарубежной селекции. Для сравнения 21 лучших сортов инжира с моделью сорта по комплексу 16 основных признаков был предложен кластерный метод анализа (табл. 1). Этим методом выявлена степень сходства между сортами и моделью сорта на основе эвклидова расстояния. Все объекты объединены в дерево классификации, которое отражено в дендрограмме (рис. 1).

По схожести признаков и их величине близкими являются сорта, объединенные в 7 кластеров (групп): 1. Желтоплодный Урожайный, Рандино, Серый Ранний, 2. Поморийский, Фиг Бланш, Никитский Сухофруктовый, 3. Далматский, Зеленый, Черный Поздний, 4. Кадота, Адриатический белый, Июльский, 5. Брунсвик, Фретский, Сабруция Розовая, 6. Фиолетовый, Лардаро, 7. Белая Дама, Наираннейший Фиолетовый, Муасон, Финиковый.

По комплексу признаков наиболее близкими к модели сорта (20 ед. эвклидова расстояния) были отмечены семь сортов: Желтоплодный Урожайный, Рандино, Зеленый, Серый Ранний (25 ед.), Брунсвик (30 ед.), Поморийский (35 ед.), Сабруция Розовая (40 ед.).

Для установления взаимосвязи хозяйственно ценных признаков между собой использовали парные коэффициенты корреляции (табл. 2). Коэффициенты парной корреляции выявили различную степень их взаимосвязи.

В результате определения коэффициентов парной корреляции между хозяйственными признаками было отмечено, что урожайность коррелирует с количеством плодов на дереве (r = 0,75), продолжительностью созревания плодов (r = 0,57), с силой роста дерева (r = 0,39), массой плода (r = 0,36), внешним вида плода (r = 0,54). Масса плода связана с внешним видом плода (r = 0,63), сроками созревания (r = 0,46), самоплодностью (r = 0,31). Количество плодов коррелирует с силой роста дерева (r = 0,57), самоплодностью сорта (r = 0,39), продолжительностью цветения (r = 0,32). Сорта с более крупными плодами созревают позже (r = 0,46), внешний вид плода связан с размером – это более крупные плоды (r = 0,63). Плоды с более длинными плодоножками с более длительным сроком созревания (r = 0,41). Позже созревают плоды на сильнорослых деревьях (r = 0,35). Самоплодные сорта отличаются повышенным содержанием сахара в плодах (r = 0,45). Содержание сахара в плодах коррелирует с содержанием кислот (r = 0,42) и чем крупнее плоды, тем меньше в них содержание сахара (r = -0,28). Плотность кожицы плода связана с количеством генераций (r =-0,50).

ISSN 0513-1634 Бюллетень ГНБС. 2018. Вып. 127

Таблица 1

Сравнительная характеристика сортов инжира с моделью сорта

№	Сорт	Самоплодность, балл	Кол-во генераций	Сила роста дерева, балл	Сроки созревания, дни	Продолжитель-ность. цветения, дни	Продолжитель-ность. Созревания.дни	Урожайность, кг/дер	Количество плодов, шт	Масса плода, г	Плотность кожицы, балл	Длина плодоножки, см	Внешний вид плода, балл	Вкус плода, балл	Величина глазка, балл	Содержание. кислот, %	Содержание. сахаров, %
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1	**Модель сорта**	**5**	**2**	**3**	**40**	**30**	**45**	**50**	**1000**	**50**	**5**	**0,8**	**5.0**	**5,0**	**5**	**0,30**	**20,0**
2	Адриатический	3	1	3	60	26	37	40	670	60	5	0,4	4,0	5,0	5	0,31	15,9
3	Белая Дама	3	1	2	50	25	43	14	275	50	5	0,8	4,0	4,0	5	0,30	17,8
4	Брунсвик	5	2	3	55	25	30	34	530	64	3	0,7	4,0	4,5	2	0,21	15,6
5	Далматский	5	2	3	55	25	42	57	890	80	1	0,4	4,5	5,0	5	0,25	19,0
6	Желтоплодный Урожайный	0	1	5	60	20	50	40	1000	40	3	0,4	4,2	5,0	5	0,39	19,0
7	Зеленый	5	2	3	50	27	39	40	870	46	1	0,8	4,0	4,0	5	0,30	18,2
8	Июльский	3	2	5	50	26	35	34	620	55	2	0,8	4,3	4,0	2	0,20	15,9
9	Кадота	5	2	3	55	27	45	46	770	60	5	0,4	4,2	5,0	5	0,30	23,4
10	Лардаро	3	1	5	60	29	45	54	1200	45	5	0,4	4,5	4,8	5	0,36	17,2
11	Муасон	5	2	5	65	22	49	64	1500	43	4	0,5	4,5	4,0	5	0,40	17,5
12	Поморийский.	5	2	5	50	41	47	45	950	47	3	0,4	4,0	4,4	3	0,28	17,8
13	Рандино	5	2	5	55	30	42	45	1000	45	3	0,5	4,0	3,8	2	0,33	20,7
14	Сабруция Розовая	0	1	3	60	38	40	49	550	90	5	0,5	5,0	4,8	5	0,31	15,1
15	Серый Ранний	5	2	5	45	22	40	34	990	34	5	0,8	3,7	4,0	5	0,31	18,8
16	Наираннейший. Фиолетовый	0	2	3	40	27	36	13	345	37	3	0,4	3,8	3,8	3	0,18	15,6
17	Никитский Сухофруктовый	0	1	5	60	28	41	71	960	74	5	0,4	4,8	4,0	3	0,18	18,2
18	Фиг Бланш	5	2	3	35	30	52	29	930	31	3	0,8	3,8	3,8	2	0,16	19,0
19	Финиковый	5	1	5	60	25	45	77	1600	48	4	0,4	4,0	5,0	5	0,10	17,0
20	Фиолетовый	5	1	5	45	27	38	33	1100	30	5	0,5	4,0	4,5	5	0,50	20,7
21	Фретский	3	2	5	55	31	57	31	530	58	2	1,5	4,2	3.8	2	0,20	15,1
22	Черный Поздний	5	1	5	65	26	43	42	860	49	3	0,5	4,0	4,3	3	0,36	20,9

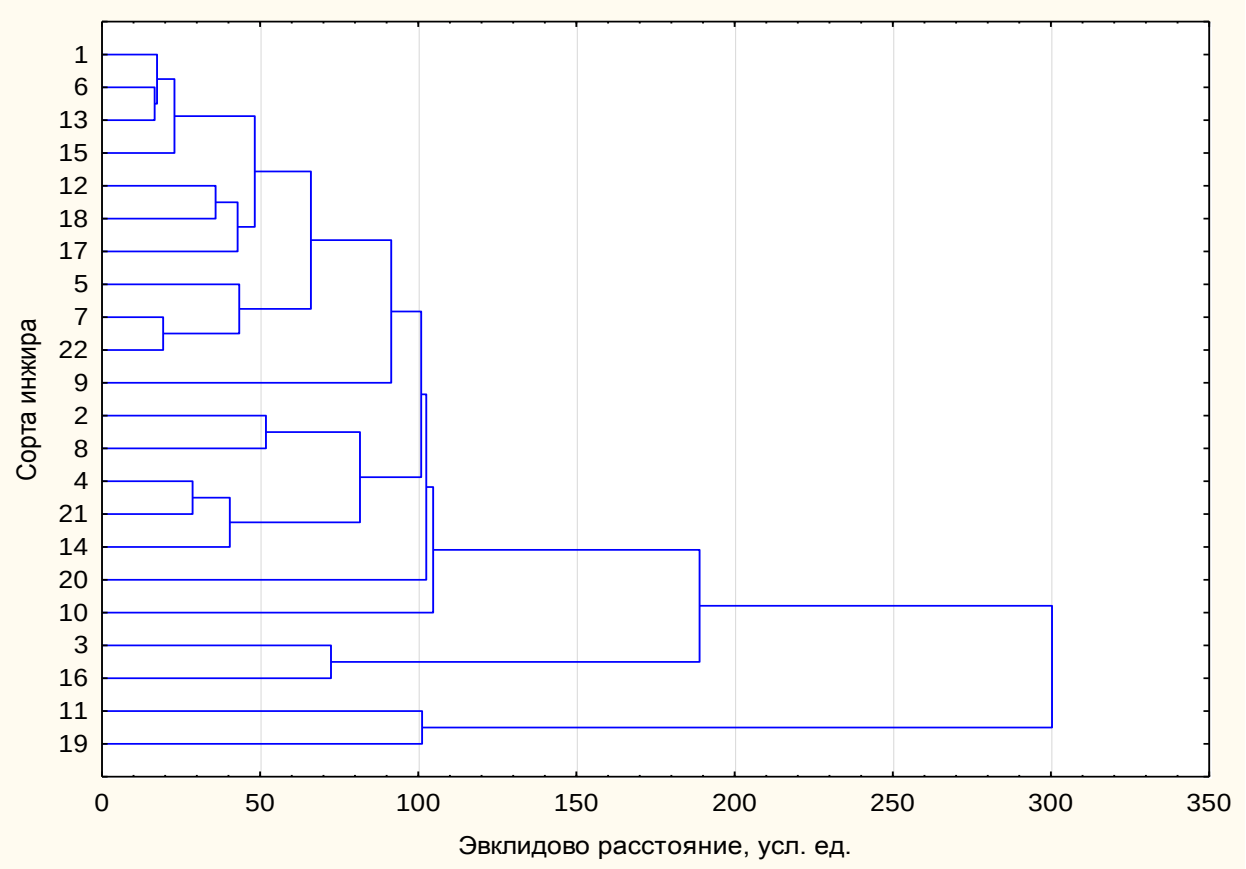


Рис. 1 Кластерный анализ сходства сортов инжира с моделью сорта. 1 – модель, 2 - Адриатический Белый, 3 - Белая Дама, 4 - Брунсвик, 5 - Далматский, 6 - Желтоплодный Урожайный, 7 - Зеленый, 8 - Июльский, 9 - Кадота, 10 – Лардаро, 11 - Муасон, 12 - Поморийский, 13 - Рандино, 14 - Сабруция Розовая, 15 - Серый Ранний, 16 - Наираннейший Фиолетовый, 17 - Никитский Сухофруктовый, 18 - Фиг Бланш, 19 - Финиковый, 20 – Фиолетовый, 21 - Фретский, 22 - Черный Поздний

Таблица 2

Корреляционные связи между хозяйственными признаками инжира (при r ≥ 0,5)

Показатель	Коэффициент корреляции (r)
Урожайность – сила роста дерева	0,39
Урожайность – продолжительность созревания, дни	0,57
Урожайность – масса плода	0,36
Урожайность – внешний вид плода	0,54
Урожайность – количество плодов на дереве	0,75
Количество плодов на дереве – самоплодность	0,39
Количество плодов на дереве – сила роста дерева	0,57
Количество плодов на дереве – продолжительность цветения, дни	0,32
Количество плодов на дереве – продолжительность созревания, дни	0,26
Количество плодов на дереве – длина плодоножки	0,34
Количество плодов на дереве – масса плода	0,31
Количество генераций – самоплодность	0,42
Количество генераций– продолжительность созревания, дни	0,47
Масса плода – самоплодность	0,31
Масса плода – сила роста дерева	0,29
Масса плода – сроки созревания	0,46

Продолжение таблицы 2

Масса плода – продолжительность цветения, дни	0,28
Масса плода – внешний вид плода	0,63
Внешний вид плода – самоплодность	0,32
Внешний вид плода – продолжительность цветения, дни	0,26
Внешний вид плода – сроки созревания	0,30
Длина плодоножки – сроки созревания	0,32
Длина плодоножки – продолжительность созревания, дни	0,41
Длина плодоножки – количество генераций	0,38
Длина плодоножки – содержание кислоты	0,23
Длина плодоножки – содержание сахара	0,27
Длина плодоножки – плотность кожицы	0,28
Сроки созревания плодов – сила роста дерева	0,35
Продолжительность созревания – сила роста дерева	0,27
Содержание сахара в плодах – самоплодность	0,45
Содержание сахара в плодах – содержание кислоты	0,42
Содержание сахара в плодах – масса плода	-0,28
Содержание кислоты в плодах – количество генераций	0,27
Содержание кислоты в плодах – масса плода	0,25
Плотность кожицы – внешний вид	0,24
Плотность кожицы – количество генераций	-0,50
Плотность кожицы – содержание кислоты	0,29

Выводы

Предложены параметры модели сорта инжира по 16 хозяйственно - ценным признакам. По комплексу основных признаков был отобран 21 сорт признаковой коллекции инжира.

Методом кластерного анализа выявлена степень сходства между выделенными в коллекции сортами инжира с моделью сорта.

По комплексу признаков наиболее близкими к модели сорта (20 ед. эвклидова расстояния) были отмечены семь сортов: Желтоплодный Урожайный, Рандино, Зеленый, Серый Ранний (25 ед.), Брунсвик (30 ед.), Поморийский (35 ед.), Сабруция Розовая (40 ед.).

Определены парные корреляционные связи для хозяйственно ценных признаков.

Отмеченные особенности взаимосвязи ценных признаков у инжира позволяют более целенаправленно вести отбор исходных родительских форм для гибридизации.

Работа выполнена при поддержке гранта Российского научного фонда №14-50-00079

Список литературы

1. *Арендт Н.К.* Сорта инжира // Труды Никит. ботан. сада. – 1972. – Т. LVI. – 233 с.

2. *Арендт Н.К.* Первичное сравнительное изучение сортов инжира: Методические указания. – Ялта, 1972. – 42 с.

3. Интенсификация селекции плодовых культур. Сборник научных трудов. Т. CXVIII. – Ялта, 1999. – 216 с.

4. *Казас А.Н., Литвинова Т.В., Мязина Л.Ф., Синько Л.Т., Хохлов С.Ю., Чернобай И.Г., Шишкина Е.Л., Шолохова В.А., Ядров А.А*. Субтропические плодовые и орехоплодные культуры. – Симферополь: ИТ «АРИАЛ», 2012. – 304 с.

5. Программа и методика селекции плодовых, ягодных и орехоплодных культур. Мичуринск, 1980. – 529 с.

6. Программа и методика селекции плодовых, ягодных и орехоплодных культур / Под ред. Е.Н. Седова и Т.П. Огольцовой. – Орел: Изд – во ВНИИСПК, 1999. – 606 с.

Статья поступила в редакцию 08.02.2018 г.

Shishkina E.L. Comparative rating of the fig cultivars with a cultivar model // Bull. of the State Nikita Botan. Gard. – 2018. – № 127. – P. 101-107.

The article presents the model criteria of the fig cultivar that meets modern demands. A comparative rating, based on 16 main economically valuable characters, is given for marked out 21 cultivars from the feature fig collection, being realized in compare with a model of the cultivar due to cluster analysis. Two cultivars ('Zheltoplodny Urozhainy' and 'Sabrutsiya Rozovaya') of the Nikitsky Botanical Gardens breeding and five introduced cultivars (Randino, Bleuet, Figue grise, Brunswik, Pomorijsky) were found as the closest to cultivar model ones. Pair correlations for economically valuable characters were also determined.

Key words: *fig; a cultivar model; cultivar characters; correlation; cluster analysis*

ЭКОЛОГИЯ

УДК 551.583:551.588(477.75)
DOI: 10.25684/NBG.boolt.127.2018.15

ДИНАМИКА ВРЕМЕННЫХ ГРАНИЦ КЛИМАТИЧЕСКИХ СЕЗОНОВ НА ЮЖНОМ БЕРЕГУ КРЫМА В УСЛОВИЯХ ИЗМЕНЕНИЯ КЛИМАТА

Светлана Павловна Корсакова[1], Павел Борисович Корсаков[1,2]

[1] Никитский ботанический сад – Национальный научный центр РАН
298648, Республика Крым, г. Ялта, пгт Никита
E-mail: Korsakova2002@mail.ru
[2]Агрометеорологическая станция Никитский сад, г. Ялта
298648, Республика Крым, г. Ялта, пгт. Никита
E-mail: kpb1959@gmail.com

Проведено детальное исследование временной динамики дат устойчивого перехода температуры воздуха через 5, 8, 10, 15, 20°С, а также последнего заморозка весной и первого осенью на Южном берегу Крыма за 1930 – 2017 гг. Выявлено, что в последние годы наблюдается увеличение продолжительности безморозного периода, вегетационного со среднесуточными температурами выше 5°С и самой жаркой части летнего сезона с температурами выше 20°С. Наиболее стабильной продолжительностью и сроками перехода весной отличается период активной вегетации с температурами выше 10°С. Более раннее из-за потепления климата возобновление вегетации при затяжном весеннем периоде обусловливает повышение частоты угроз поздних заморозков.

Ключевые слова: *устойчивый переход температуры; изменения термического режима; вегетационный период*

Введение

Температура является важным и очень часто лимитирующим фактором в жизнедеятельности растений [1, 2, 13]. В последние десятилетия интерес отечественных и зарубежных ученых к изменениям термического режима, как в глобальном, так и в региональном аспектах, значительно возрос [9, 11, 14].