

УДК 634.424.8:631.526.325

DOI: 10.24411/2072-0920-2019-10317

Омарова З.М., Кулян Р.В.**ОЦЕНКА ГИБРИДНЫХ ФОРМ ФЕЙХОА (*Feijoa sellowiana* Berg)
ПО ПРИЗНАКАМ ПРОДУКТИВНОСТИ И КАЧЕСТВА ПЛОДОВ**

Омарова Зухра Магомедовна, кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник лаборатории селекции плодовых культур отдела субтропических и южных плодовых культур

ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт цветоводства и субтропических культур», Россия

Тел.: 8 (918) 405 93 71

E-mail: zuly_om@mail.ru

Кулян Раиса Васильевна, кандидат сельскохозяйственных наук, заведующая лабораторией селекции плодовых культур отдела субтропических и южных плодовых культур

ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт цветоводства и субтропических культур», Россия

Тел.: 8 (918) 603 62 37

E-mail: supk-kulyan@vniisubtrop.ru

В результате многолетних исследований растений фейхоа, возделываемых в условиях влажных субтропиков Краснодарского края, показана необходимость выделения из семенных популяций форм с разным сроком созревания плодов, обладающих высокой урожайностью и хорошим качеством плодов. Первичное испытание проходят семь перспективных форм. Наблюдая за динамикой роста побегов, выделена форма Б-13 с активным ростом, средняя длина побегов к концу вегетации составила 22,8 см. Исследования, проведенные за опылением завязи показали, что наибольший процент полезной завязи отмечен у формы Б-13 и сорта 'Дагомысская', (17 %). По срокам созревания выделены формы раннеспелые (II-III декады сентября – I декада октября), к ним относятся – 4-10, 12-5, 13-11, ШВ-1, среднеспелые (II-III декады октября – I декада ноября) – формы 10-22, Б-13 и к позднеспелым относится форма 6-24, плоды которой созревают с III декады ноября по I декаду декабря. Форма Б-13 выделена как высокоурожайная – 19,2 кг/куста, крупноплодная – плоды массой 96,0 г. По накоплению сахаров выделены формы 4-10, Б-13, где содержание достигало 9,70 % и 8,12 % соответственно. В формах 6-24, 12-5 и Б-13 отмечено больше моносахаров, чем сахарозы. С наибольшим процентом моносахаров, в частности фруктозы, которая определяет «сладкий вкус» плодов выделены две формы

4-10 и Б-13, как лучшие по вкусовым качествам. Высоким содержанием витамина «С» характеризуются плоды форм 12-5 – 75,68 мг%. Формы 4-10; 12-5 обладают высоким сахарокислотным коэффициентом, который составил 5,5 и 5,0 соответственно, низкий коэффициент отмечен у формы 6-24 (2,9) и 10-22 (3,0).

Ключевые слова: фейхоа, сорт, форма, испытание, динамика роста побегов, осыпание завязи, продуктивность, качество плодов.

Для цитирования: Омарова З.М., Кулян Р.В. Оценка гибридных форм фейхоа (*Feijoa sellowiana* Berg) по признакам продуктивности и качества плодов // Новые технологии. 2019. Вып. 3(49). С. 181-189. DOI: 10.24411/2072-0920-2019-10317.

Omarova Z.M., Kulyan R.V.

**EVALUATION OF FEIJOA HYBRID FORMS (*Feijoa sellowiana* Berg)
ACCORDING TO PRODUCTIVITY AND FRUIT QUALITY**

Omarova Zukhra Magomedovna, Candidate of Agricultural Sciences, a senior researcher of the Laboratory of Fruit Crop Breeding, Department of Subtropical and Southern Fruit Crops

FSBSI "All-Russian Research Institute of Floriculture and Subtropical Crops", Russia

Tel.: 8 (918) 405 93 71

E-mail: zuly_om@mail.ru

Kulyan Raisa Vasilievna, Candidate of Agricultural Sciences, head of the Laboratory of Fruit Crop Breeding, Department of Subtropical and Southern Fruit Crops

FSBSI "All-Russian Research Institute of Floriculture and Subtropical Crops", Russia

Tel.: 8 (918) 603 62 37

E-mail: supk-kulyan@vniisubtrop.ru

The years of studying feijoa plants cultivated in the humid subtropics of the Krasnodar Territory have shown the necessity for selection of forms from seed populations with different maturity of fruits, high yields and high fruit quality. Seven promising forms have been evaluated primarily. After observation the growth dynamics of shoots B-13 for has been selected with an active growth. The average shoots length has reached 22,8 cm by the end of the growing season. Assessment of fruit cast have shown that the largest percentage of active ovaries is found in B-13 form and "Dagomysskaya" variety and (17%).

Assessment of harvesting period has revealed early ripening forms (II-III decade of September – I decade of October), they include 4-10, 12-5, 13-11, IIIB-1 forms; mid-ripening forms (II-III decade of October – I decade of November) are 10-22, B-13 and late-ripening forms are 6-24, the fruits of which ripen from the 3rd decade of November till the 1st decade of December. Form B-13 has been selected as a high-yielding one: 19,2 kg /

bush, and a large-fruited one – average fruits weigh 96,0 g. The forms of 4-10, B-13 have been selected according to sugar content, with 9,70 % and 8,12 % of sugar respectively. The forms of 6-24, 12-5 and B-13 are observed to contain more monosaccharides than sucrose. Two forms of 4-10 and B-13 have been selected as the best in taste with the highest percentage of monosaccharides, in particular, fructose, which gives the fruits the “sweet taste”.

The fruits of form 12-5 are characterized by a highest content of vitamin “C” – 75,68 mg%. Forms of 4-10 and 12-5 have the highest sugar-acid ratio which is 5,5 and 5,0, respectively, and the lowest ratio is observed in forms of 6-24 and 10-22 – 2,9 and 3,0, respectively.

Keywords: *feijoa, variety, form, test, shoot growth dynamics, fruit cast, productivity, fruit quality.*

For citation: Omarova Z.M., Kulyan R.V. Evaluation of feijoa hybrid forms (*Feijoa sellowiana* Berg) according to productivity and fruit quality // Novye tehnologii (Majkop). 2019. Iss. 3(49). P. 181-189. (In Russ., English abstract). DOI: 10.24411/2072-0920-2019-10317.

Введение. Развитие субтропического плодоводства во влажных субтропиках России ставит ряд важнейших задач, одной из которых является расширение ассортимента возделываемых субтропических плодовых культур, что определяет актуальность работы по созданию отечественных сортов фейхоа [7]. Плоды фейхоа содержат в достаточном количестве витамины С, Р, Е и группы В, а также сахара, пектин, кумарин, аминокислоты (аспарагин, аргинин, глютамин, аланин, тирозин) и другие биологически активные вещества, легко усваиваемые человеком [9, 10].

Перспективы *Feijoa Sellowiana* Berg в России очень широкие, однако, имеющиеся в крае промышленные плантации, заложенные в разное время семенным посадочным материалом, характеризуются большой пестротой, как по морфологическим признакам, так и по урожайности.

Во влажно-субтропической зоне Российской Федерации в настоящее время под насаждениями фейхоа (вместе с частным сектором) занято около 500 гектаров. Более широкому развитию этой культуры мешает ряд причин: невысокая урожайность, связанная с закладкой плантаций растениями семенного происхождения и отсутствием технологии вегетативного размножения.

Объектами исследований являются промышленные насаждения фейхоа, семенного происхождения, посадки 1985 года. Расположены в «Опытном поле» ФГБНУ ВНИИЦиСК по ул. Яна Фабрициуса, а также ранее выделенные 9 форм, которые проходят первичное испытание.

Методика исследований. Полевые работы проводились по общепринятой методике сортоизучения плодовых, ягодных орехоплодных культур (Орёл, 1999). Изучение хозяйственно-биологических особенностей проводилось согласно методическим указаниям «Изучение коллекции субтропических плодовых культур» (Ленинград, 1989); биологический учёт урожая определяли по методу В.В. Чекрыгина (2002). Определение сахаров в плодах определяли методом Бертрана в модификации В.Л. Вознесенского [1], общей кислотности – титрованием с 01 NNaOH; содержание витамина С – йодометрическим методом; сухие вещества – весовым методом, путем высушивания навески плодов при температуре 100⁰С (при достижении постоянного веса).

Результаты исследований. В результате проведенных обследований плантаций фейхоа, установлено, что количество высокоурожайных растений составляет 1,7 %, низкоурожайных – 50,3. 48 % растений не дают урожай вовсе или приносят единичные плоды [6, 8]. Поэтому основной задачей исследований является отбор высокоурожайных и раннеспелых форм с высоким качеством плодов. Особенно важен второй показатель, так как сбор урожая в производстве и его реализацию необходимо закончить до наступления осенних дождей и заморозков, чтобы продукция имела товарный вид и была достаточно транспортабельной [8].

Данные фенологических наблюдений являются одним из критериев для суждения о биологических особенностях исследуемого объекта в конкретных условиях произрастания [7].

У фейхоа, как и у других субтропических плодовых растений, начало вегетации определяется фазой распускания почек. В зависимости от биологических особенностей форм и климатических условий в период исследований, начало вегетации растений фейхоа отмечено в конце марта-начале апреля и по годам колеблется в пределах каждой формы [3, 5]. Динамика роста побега, проведенная за вегетационный период, показала, что наиболее энергично развивались побеги формы Б-13. Средняя длина к концу вегетации составила 22,8 см, формы ШВ-1; 6-24; 12-5 были на уровне районированного сорта «Superba» (табл. 1).

С начала вегетации на побегах текущего года формируются цветочные бутоны. Бутонизация наступает в конце апреля и в первых числах мая. Вся фаза от начала закладки бутонов до цветения длится около месяца. В отличие от плодовых культур цветки распускаются не одновременно, вследствие чего фаза цветения растягивается. Общая продолжительность цветения находится в пределах 26-37 дней, и в зависимости от погодных условий года сроки цветения смещаются в ту или иную сторону.

Таблица 1 - Динамика роста побегов (см)

Сорт, форма	Дни наблюдений			
	18.04	18.05	18.06	18.07
«Superba»	0,5	3,3	17,7	20,1
«Дагомысская»	0,6	3,4	17,9	20,5
12-5	0,3	2,9	15,6	18,4
4-10	0,4	2,6	16,4	19,6
ШВ-1	0,4	2,5	15,7	18,7
13-11	0,3	3,3	17,5	20,4
10-22	0,8	4,2	18,4	19,8
6-24	0,4	2,6	14,4	18,6
Б-13	0,9	4,5	19,9	22,8

Оптимальные среднесуточные температуры, благоприятные для цветения – 16-18⁰С.

Осыпание завязи – это физиологический процесс, однако учесть процент полезной завязи у фейхоа довольно трудно, поскольку цветение длится больше месяца, а в течение этого времени культура способна образовывать новые бутоны [2, 4]. Наблюдения, проведенные за осыпанием завязи показали, что процент завязывания плодов находится в пределах от 8 до 17%. Наибольший процент полезной завязи отмечен у сорта «Superba» (16%) и формы Б-13 и «Дагомысская» (по 17 %) (табл. 2).

Таблица 2 - Динамика осыпания репродуктивных органов выделенных форм и сортов фейхоа

Сорт, форма	Количество завязей по срокам наблюдений, шт.				Полезная завязь, %
	05.06	05.07	06.08	05.09	
«Superba»	278	169	98	44	16
«Дагомысская»	198	96	69	34	17
12-5	212	124	41	17	8
4-10	260	148	48	26	10
ШВ-1	291	168	65	38	13
13-11	265	161	59	27	10
10-22	199	158	48	20	10
6-24	201	146	38	24	12
Б-13	263	182	79	45	17

Важнейшим фактором в условиях влажных субтропиков у культуры фейхоа является срок созревания плодов. Выявление форм фейхоа с различными сроками созревания плодов имеет практическое значение в целях обеспечения населения свежими плодами в течение длительного времени.

По срокам созревания наблюдается большая разница. Если раннеспелые формы созревают в конце сентября, то позднеспелые – через 45-50 дней. Продолжительность периода созревания плодов у всех форм почти одинаковая (26-32 дня).

Признаком созревания плодов фейхоа является отделяемость их от плодоножки, при легком встряхивании растения плоды осыпаются, становятся несколько мягкими. По срокам созревания выделенные формы подразделяются на три группы: раннеспелые (2-3 декады сентября – 1 декада октября), к ним относятся формы: 4-10, 12-5, 13-11, ШВ-1, среднеспелые (2-3 декады октября – 1 декада ноября) – формы 10-22, Б-13 и к позднеспелым относится форма 6-24, плоды которой созревают с III декады ноября по I декаду декабря.

В таблице 3 приведены показатели урожая отобранных форм за последние шесть лет исследований, в качестве контроля взят сорт селекции ВНИИЦиСК «Дагомысская». С одного растения урожай плодов составил в среднем 11,6-19,2 кг.

По продуктивности выделенные формы имеют большие различия. Так, наибольший урожай отмечен у формы Б-13, в среднем за 6 лет урожай плодов составил 19,2 кг. Данная форма отличается не только по продуктивности, но и массой плодов, которая в отдельные годы достигала 96,0 г. А наименьший – у позднеспелой формы 6-24 (11,6 кг).

Анализ качества плодов выделенных форм фейхоа, проведенный нами в оптимальные сроки созревания, показал следующее (табл. 4).

Наибольшее накопление сухого вещества в плодах фейхоа, по многолетним данным, отмечено у формы 4-10 (23%), наименьшее – у формы 10-22 (12%).

По накоплению сахаров выделяются формы 4-10, Б-13, где содержание достигало соответственно 9,70 % и 8,12 %, формы 6-24, 10-22 характеризуются меньшим количеством сахаров – 6,45 % и 6,40 %, соответственно. В формах 6-24, 12-5 и Б-13 больше моносахаров, чем сахарозы. Из моносахаров фруктоза накапливается в больших количествах, чем глюкоза. Например, в форме Б-13 – в 1,8 раз, в форме 6-24 – в 3,7 раз, в форме 4-10 – в 8 раз и т.д.

Содержание общей кислотности в плодах находится в пределах от 1,43 % (форма 12-5) до 2,26 % (форма 6-24). Более высоким сахарокислотным коэффициентом отличались формы 4-10; 12-5, которые соответственно составляют 5,5 и 5,0, наименьшим – формы 6-24 (2,9) и 10-22 (3,0).

Надо отметить высокое содержание витамина «С» в плодах форм Б-13 и 12-5 – от 42,62 мг% до 75,68 мг%, соответственно. В 4 формах количество витамина «С» превышает 50 мг%.

Таблица 3 - Продуктивность выделенных форм

Сорт/форма	Урожай, кг/дерево						
	2013	2014	2015	2016	2017	2018	средний
Дагомысская (К)	21,3	19,3	17,3	23,4	20,5	19,8	20,3
12-5	16,1	15,7	12,2	12,2	9,0	8,9	12,4
4-10	15,1	14,7	13,5	13,5	9,3	9,3	12,6
ШВ-1	17,6	16,8	15,4	16,6	10,6	10,6	14,6
13-11	17,9	16,4	15,2	15,8	11,8	11,8	14,8
10-22	13,3	15,8	14,3	14,8	10,8	10,8	13,3
6-24	14,1	13,4	12,2	13,3	8,3	8,3	11,6
Б-13	21,0	18,9	16,3	19,9	19,7	19,4	19,2
Средняя масса плода, г							
Дагомысская (К)	87,3	72,7	82,3	87,3	93,3	91,2	85,7
12-5	46,0	36,2	35,2	46,0	46,5	39,2	41,5
4-10	43,4	39,7	33,4	38,9	39,8	38,7	39,0
ШВ-1	38,0	37,3	40,3	38,0	39,2	38,1	38,5
13-11	32,8	36,8	35,2	24,9	26,1	25,6	30,2
10-22	41,7	43,9	30,8	41,7	43,7	42,7	40,8
6-24	25,2	29,3	32,6	25,2	26,2	27,1	27,6
Б-13	96,0	70,5	69,8	72,0	79,8	74,8	77,2

Таблица 4 - Некоторые биохимические показатели выделенных форм фейхоа

Форма	Общая кислотность, %	Витамин «С», мг%	Сахароза, %	Моносахара, %		Сумма сахаров, %	Сухое вещество, %	Отношение сахар/кислота
				фруктоза	глюкоза			
Superba	1,75	48,12	3,03	2,80	1,17	7,0	16	4,0
4-10	1,75	53,13	5,90	3,39	0,41	9,70	23	5,5
6-24	2,26	51,04	2,90	2,80	0,75	6,45	16	2,9
10-22	2,10	49,72	3,23	2,83	0,34	6,40	12	3,0
12-5	1,43	75,68	3,17	2,87	1,13	7,17	15	5,0
13-11	1,70	52,19	3,53	2,23	0,95	6,71	18	3,9
Б-13	1,87	42,62	4,02	2,69	1,47	8,12	17	4,3

Таким образом, плоды фейхоа всех исследуемых форм характеризуются значительным содержанием кислот и витамина «С» и не высоким содержанием сахаров, однако в них содержится больший процент моносахаров, в частности фруктозы, которая определяет «сладкий вкус» плодов. Лучшими вкусовыми качествами характеризуются формы 4-10 и Б-13.

Исходя из всего выше изложенного, можно сделать заключение, что при возделывании в условиях влажных субтропиков юга России фейхоа может стать одной из ведущих субтропических плодовых культур. Главная задача – разработать технологию вегетативного размножения этой культуры и внедрить в производство отобранные формы (будущие сорта), что позволит увеличить урожайность насаждений и улучшить качество плодов.

Литература:

1. Вознесенский В.Л., Горбачёва Г.И., Шталько Т.П. Определение сахаров по обесцвечиванию жидкости Феллинга // Физиология растений. 1962. Т. 9, вып. 2. С. 255-257.
2. Воронцов В.В., Омаров М.Д., Омарова З.М. Некоторые итоги селекции фейхоа // Проблемы НИР и развития субтропического и южного садоводства в 2001-2005 годах: тезисы докладов международной научно-практической конференции. Сочи, 2001. С. 31-33.
3. Коваль И.И. Некоторые биологические особенности фейхоа в субтропических районах Краснодарского края // Научные труды НИИ горного садоводства и цветоводства. Вып. 22. Сочи, 1975. С. 149-156.
4. Кулян Р.В., Омарова З.М. Результаты гибридизации фейхоа (*Feijoa selowiana* Berg) во влажных субтропиках Краснодарского края // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. 2017. №131. С. 595-603.
5. Омаров М.Д., Омарова З.М. Высокоурожайные и раннеспелые формы фейхоа // Садоводство и виноградарство. 2002. №2. С. 22-23.
6. Омарова З.М. Биологические и хозяйственные особенности разных форм фейхоа в условиях субтропической зоны Краснодарского края: автореф. дис. ... канд. с-х. наук. Краснодар, 2003. 24 с.
7. Омаров М.Д., Рындин А.В., Омарова З.М. Селекционная оценка выделенных форм фейхоа в субтропиках России // Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук. 2008. №6. С. 47-49.
8. Омарова З.М. Перспективные формы фейхоа для Черноморского побережья РФ // Садоводство и виноградарство. 2014. №6. С. 6-8.

9. Плоды фейхоа – источники повышенного содержания питательных и биологически активных веществ / Причко Т.Г. [и др.] // Субтропическое и декоративное садоводство: сборник научных трудов. Вып. 53. Сочи: ВНИИЦиСК, 2015. С. 120-126.

10. Belous O., Omarov M., Omarova Z. Chemical composition of fruits of a Feijoa (*F. sellowiana*) in the conditions of subtropics of Russia // *Potravinarstvo*. 2014. T. 8, №1. P. 119-123.

Literature:

1. Voznesensky V.L., Gorbacheva G.I., Stalko T.P. Determination of sugars by bleaching Felling liquid // *Plant Physiology*. 1962. V. 9, Vol. 2. P. 255-257.

2. Vorontsov V.V., Omarov MD, Omarova Z.M. Some achievements of feijoa breeding // *Problems of research and development of subtropical and southern horticulture in 2001-2005: abstracts of the International scientific conference*. 2001. P. 31-33.

3. Koval I.I. Some biological traits of feijoa in subtropical areas of the Krasnodar Territory // *Proceedings of SRI of Mountain Horticulture and Floriculture*. 1975. Vol. 22. P. 149-156.

4. Kulyan R.V., Omarova Z.M. Results of feijoa hybridization (*Feijoa sellowiana* Berg) in humid subtropics of the Krasnodar Territory // *Polythematic electronic scientific journal of the Kuban State Agrarian University*. 2017. №131. P. 595-603.

5. Omarov M.D., Omarova Z.M. High-yielding and early ripening forms of feijoa // *Horticulture and Viticulture*. 2002. №2. P. 22-23.

6. Omarova Z.M. Biological and economic features of various forms of feijoa in the subtropical zone of the Krasnodar Territory: abstract of diss. ... Candidate of Agricultural sc. Krasnodar, 2003. 24 p.

7. Omarov M.D., Ryndin A.V., Omarova Z.M. Assessment of selected forms of feijoa in the subtropics of Russia // *Bulletin of the Russian Academy of Agricultural Sciences*. 2008. №6. P. 47-49.

8. Omarova Z.M. Prospective forms of feijoa for the Black Sea coast of the Russian Federation // *Horticulture and Viticulture*. 2014. №6. P. 6-8.

9. Feijoa fruits are sources of increased nutrient and biologically active substances / Prichko T.G. [etc] // *Subtropical and Ornamental Horticulture*. 2015. Vol. 53. P. 120-126.

10. Belous O., Omarov M., Omarova Z. Chemical composition of feijoa fruits (*F. Sellowiana*) in the conditions of the subtropics of Russia // *Potravinarstvo*. 2014. V. 8, №1. P. 119-123.