

УДК 634.451:634.1

UDC 634.451:634.1

DOI 10.30679/2219-5335-2020-2-62-25-34

DOI 10.30679/2219-5335-2020-2-62-25-34

**СТРУКТУРНО-МЕХАНИЧЕСКИЕ  
СВОЙСТВА ИССЛЕДУЕМЫХ  
СОРТОВ ФЕЙХОА**

**STRUCTURAL AND MECHANICAL  
PROPERTIES OF THE FEIJOA  
VARIETIES STUDIED**

Селимова Уната Агамовна  
аспирант  
технологического факультета  
e-mail: [unatas@mail.ru](mailto:unatas@mail.ru)

Selimova Unata Agamovna  
Post Graduate Student  
of the Technological Faculty  
e-mail: [unatas@mail.ru](mailto:unatas@mail.ru)

Исригова Татьяна Александровна  
д-р с.-х. наук, профессор кафедры  
товароведения, технологии продуктов  
и общественного питания  
технологического факультета  
e-mail: [isrigova@mail.ru](mailto:isrigova@mail.ru)

Isrigova Tatyana Alexandrovna  
Dr. Sci. Agr., Professor of Department  
of Commodity Science,  
Food Technological and Catering  
of Technology Faculty  
e-mail: [isrigova@mail.ru](mailto:isrigova@mail.ru)

Салманов Мусашейх Мажитович  
д-р с.-х. наук, профессор кафедры  
товароведения, технологии продуктов  
и общественного питания  
технологического факультета  
e-mail: [mrksp66@mail.ru](mailto:mrksp66@mail.ru)

Salmanov Musasheykh Majitovich  
Dr. Sci. Agr., Professor of Department  
of Commodity Science,  
Food Technological and Catering  
of Technology Faculty  
e-mail: [mrksp66@mail.ru](mailto:mrksp66@mail.ru)

Габиров Тимур Габетулаевич  
канд. с.-х. наук  
e-mail: [gabibov05@inbox.ru](mailto:gabibov05@inbox.ru)

Gabibov Timur Gabetulaevich  
Candidate of Agricultural Sciences  
e-mail: [gabibov05@inbox.ru](mailto:gabibov05@inbox.ru)

*Федеральное государственное  
бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Дагестанский государственный  
аграрный университет  
имени М.М. Джамбулатова»,  
Махачкала, Россия*

*Federal State Budgetary  
Educational Institution  
of Higher Education  
«Daghestan State  
Agrarian University  
named after M.M. Dzhambulatova»,  
Makhachkala, Russia*

Данные о механических свойствах  
плодов фейхоа в условиях Южного  
Дагестана приводятся впервые.  
Исследования, результаты которых  
приведены в настоящей работе,  
проводились по стандартным  
общепринятым методикам в соответствии  
с требованиями ГОСТ 34217-2017  
«Фейхоа свежая. Технические условия».  
Результатом проведённого изучения  
является определение размеров и массы  
плодов четырёх исследуемых сортов  
фейхоа (Кулидж, Суперба, Чойсеана

The data on the mechanical properties  
of feijoa fruits under conditions  
of Southern Daghestan are presented  
for the first time. The studies, the data  
of which are given in this work,  
were carried out according to standard  
generally accepted methods in accordance  
with the requirements of GOST 34217-  
2017 «Fresh feijoa. Technical conditions».  
The result of the study is the determination  
of the size and weight of the fruits  
of the four studied varieties of feijoa  
(Coolidge, Superba, Choiseana

(Республика Азербайджан) и Чойсеана (Республика Дагестан)), полученных из разных мест произрастания. Показано, что самыми крупными плодами обладает сорт Суперба, средняя масса которых 39,7 %, и такие плоды можно отнести к крупным. Размер поперечного диаметра этого плода составляет 54,0 мм, длина 61,1 мм, соотношение  $H : D = 1,13$  условных единиц. Сорта фейхоа Кулидж и Чойсеана из Лениноканского района можно по массе плода и соотношению  $H : D$  отнести к среднеплодным сортам (масса плода соответственно 28,8 и 23,5 г). Что касается сорта Чойсеана, интродуцированного в п. Тагиркент (Республика Дагестан), то размеры его плодов значительно ниже – 12,8 г, что почти в 2 раза меньше, чем у плодов этого же сорта, выращенного в условиях Республики Азербайджан. Соответственно и меньше размер поперечного диаметра плода этого сорта – 23,5 мм, длина его составляет 35,7 мм. Однако, предварительная дегустационная оценка показала, что мелкие плоды фейхоа из Тагиркента значительно слаще, чем плоды других испытываемых объектов.

*Ключевые слова:* ФЕЙХОА, СТРУКТУРНО-МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА, МАССА, ДИАМЕТР, ХАРАКТЕРИСТИКИ, РАЗМЕР ПЛОДА

(Republic of Azerbaijan) and Choiseana (Republic of Daghestan)), obtained from different areas of growing. It has been shown that the Superba variety has the largest fruits, the average mass of which is 39.7 %, and they be attributed to large fruits. The size of transverse diameter of this fruit is 54.0 mm, the length is 61.1 mm, the ratio  $H : D = 1.13$  conventional units. Varieties of Kulidzh and Choiseana from the Leninokan Region can be classified as medium-weight ones by average mass and  $H : D$  ratio (average mass is 28.8 and 23.5 g, respectively). As for the Choisean variety introduced in the village of Tagirkent (Republic of Dagestan), the size of its fruits is much lower – 12.8 g, which is almost 2 times less than the fruits of the same variety grown in the Republic of Azerbaijan. Accordingly, the size of the transverse diameter of this variety is smaller – 23.5 mm, the length of the fruit is 35.7 mm. However, preliminary testing assessment has showed that the small feijoa fruits from Tagirkent are much sweeter than the fruits of other testing objects.

*Key words:* FEIJOA, STRUCTURAL AND MECHANICAL PROPERTIES, MASS, DIAMETER, CHARACTERISTICS, FRUIT SIZE

**Введение.** К структурно механическим свойствам плодов фейхоа относятся, согласно ГОСТ 34217-2017 «Фейхоа свежая. Технические условия», поперечный диаметр ягод, масса ягод. В зависимости от размера ягод и их массы, плоды фейхоа делят на товарные сорта: высший, первый и второй. Таким образом размер является важнейшим признаком, характеризующим товарный сорт плодов фейхоа. Так, плоды должны иметь размер по наибольшему поперечному сечению (диаметр) не менее 40 мм для крупноплодных, не менее 36,0 мм среднеплодных, поперечный диаметр мелкоплодных не нормируется.

Масса плодов фейхоа является основной характеристикой плодов фейхоа. Для высшего сорта масса ягод крупноплодных – не менее 35 г, среднеплодных – не менее 20 г, мелкоплодных не нормируется; для первого товарного сорта масса крупноплодных также не менее 35 г, для среднеплодных – не менее 20 г, для мелкоплодных не нормируется; для второго товарного сорта масса ягод не нормируется. Структурные показатели плодов фейхоа изучались в разное время учёными разных институтов юга России [1, 2].

В зависимости от размера плоды фейхоа были разделены на группы: крупные, средние, мелкие (табл. 1.)

Таблица 1 – Характеристика плодов фейхоа

Характеристика	Крупные	Средние	Мелкие
Масса плода	Более 35 г	От 20 г до 35 г	Менее 20 г

Изучением продуктивности и товарного качества плодов фейхоа в зависимости от конструкции растений занимались М.Д. Омаров и З.М. Омарова во Всероссийском научно-исследовательском институте цветоводства и субтропических культур [3]. Сравнительные данные трехлетних фенологических наблюдений по продуктивности при различной формировке кустов свидетельствуют о том, что чем больше стволов в кусте, тем средняя масса плодов ниже.

**Объекты и методы исследований.** Изучались механические свойства плодов фейхоа сортов Кулидж, Суперба, Чойсеана, завезённые из Республики Азербайджан. Сорт Чойсеана изучали из посёлка Ленкоранский, сорт Чойсеана – интродуцированный в условия Республики Дагестан Магарамкентского района. При исследовании структурно-механических свойств плодов фейхоа использовали общепринятые стандартные методики.

**Обсуждение результатов.** Фейхоа – субтропическая культура, которая в условиях юга России и Абхазии даёт стабильные урожаи около 10-30 кг с куста [4] и обладает высокой плодовой ценностью и технологическими качествами [5-10].

По достоверным данным руководителя ботанического сада субтропических культур с. Тагиркент-Казмаляр Магарамкентского района Республики Дагестан Т. Габиева и нашим исследованиям, урожайность плодов фейхоа в поселке Тагиркент-Казмаляр (2014-2018 гг.) составляла 10-15 кг с 1 дерева, учитывая, что дерево молодое. На старорослых деревьях урожайность с 1-го дерева может достигать 40-50 кг. Культура фейхоа в условиях поселка Тагиркент-Казмаляр выдерживала зимой температуру до минус 14 С°, однако в 2012 году дерево полностью вымерзло до корневой системы, температура воздуха в эту зиму опустилась до минус 21 С°. Два года дерево полностью восстанавливалось и на 3 год начало плодоносить.

Распускание почек у сорта фейхоа Чойсеана, интродуцированного в Магарамкентском районе (рис.) – начало 18 апреля, конец – 27 апреля. Цветение: начало 16 июня, конец 30 июня. Созревание: начало 20 октября, конец 10 ноября (среднее за 2014-2018 гг.).



Рис. Плодовое дерево фейхоа, выращенное на территории Республики Дагестан: Магарамкентский район, с. Тагиркент-Казмаляр, Ботанический сад субтропических культур

Таблица 2 – Структурно-механические свойства плодов фейхоа (среднее за 2014-2018 гг.)

Наименование образца	Характеристика	Средняя масса 1 ягоды, г	Средняя масса 10 ягод, г	Размер поперечного диаметра, мм	Длина плода, мм	Соотношение Н : D
<b>Кулидж</b> Республика Азербайджан, Ленкоранский район	Форма плода удлинненно-овальная, кожура немного гофрированная, темно-зеленого цвета, вкус очень сладкий, ананасовый аромат	28,8	288	43,3	51,4	1,18
<b>Суперба</b> Республика Азербайджан, Ленкоранский район	Плоды имеют круглую форму, на конце чуть вытянуты, сочные с приятным ароматом	39,7	39,7	54,0	61,1	1,13
<b>Чойсеана</b> Республика Азербайджан, Ленкоранский район	Форма овальная, с гладкой ароматной кожурой, темно-зеленого цвета	23,5	235	38,1	47,0	1,23
<b>Чойсеана</b> Республика Дагестан, Магарамкентский район, с. Тагиркент-Казмаляр	Форма овальная, с гладкой ароматной кожурой, темно-зеленого цвета	12,8	128	23,5	35,7	1,51

Структурно-механические свойства плодов определяли в аналитической лаборатории кафедры товароведения, технологии продуктов и общественного питания Дагестанского ГАУ.

Результаты структурно-механических свойств исследуемых плодов фейхоа представлены в таблице 2.

Исследуемые плоды фейхоа Кулидж и Чойсеана в основном имеют овальную форму, соотношение средней длины плода к его поперечному диаметру 1,18-1,51. У сорта Суперба это соотношение самое низкое, соответственно и форма у этих плодов округлая, вытянутая в концах.

Все исследуемые сорта имеют темно-зелёную окраску кожицы. Все сорта с гладкой кожицей, только у сорта Кулидж она несколько сморщена. Плоды имеют нежный аромат с ананасовым привкусом, у сортов Кулидж и Чойсеана аромат выражен сильнее.

Из таблицы 3 следует, что самыми крупными плодами обладает сорт Суперба, средняя масса – 39,7 %, его можно отнести к крупным плодам. Размер его поперечного диаметра составляет 54,0 мм, длина плода 61,1 мм, соотношение  $H : D = 1,13$  условных единиц.

Таблица 3 – Распределение исследуемых сортов фейхоа по массе плода

Характеристика	Крупные	Средние	Мелкие
Масса плода	Более 35 г	Более 20 г до 35 г	Менее 20 г
Кулидж (РА)		+	
Суперба (РА)	+		
Чойсеана (РА)		+	
Чойсеана (Рд)			+



Сорта Кулидж и Чойсеана из Лениноканского района можно по массе плода и соотношению Н : D отнести к среднеплодным (массы плода соответственно 28,8 и 23,5 г). Что касается сорта Чойсеана, интродуцированного в п. Тагиркент, то размеры его плодов значительно ниже – 12,8 г, что почти в 2 раза меньше, чем у плодов этого же сорта, выращенного в условиях Республики Азербайджан. Соответственно и меньше размер поперечного диаметра плода – 23,5 мм, длина плода – 35,7 мм.

Предварительная дегустационная оценка показала, что мелкие плоды фейхоа из Тагиркента значительно слаще, чем плоды других испытываемых объектов [5, 11, 12].

Исследованием плодово-ягодного сырья и возможности использования его для производства функциональных продуктов питания занимаются на кафедре товароведения, технологии продуктов и общественного питания Дагестанского ГАУ [7, 8, 12-14], а также учёные других стран [15-22].

При изучении структурных свойств плодов фейхоа было установлено, что плодам со средней массой соответствует диаметр 36-40 мм, с крупной – более 40 мм [1-2], эти же данные подтвердились и в наших исследованиях.

**Заключение.** На основании проведённых исследований к крупным плодам отнесён плод сорта фейхоа Суперба, произрастающий в Республике Азербайджан, Ленкоранский район, к средним – сортов Кулидж и Чойсеана, выращенных там же; к мелким – плоды сорта Чойсеана, интродуцированного в Республике Дагестан, Магарамкентский район, с. Тагиркент-Казмаляр.

Полученные данные о механических свойствах позволяют судить о выровненности плодов различных помологических сортов по размеру, что также должно учитываться при их сортировке, использовании на различные виды переработки, а также при разработке рекомендаций по срокам и условиям хранения.

### Литература

1. Причко Т.Г., Омаров М.Д., Троянова Т.Л. Фейхоа // Пищевая промышленность. 2003. № 10. С. 80.
2. Причко Т.Г., Чалая Л.Д., Абшилава А.Н. Сравнительная оценка химического состава и технических показателей плодов фейхоа, выращенных в условиях Абхазии // Садоводство и виноградарство. 2012. №1. С. 33-36.
3. Омаров М.Д., Омарова З.М. Продуктивность и товарное качество плодов фейхоа в зависимости от конструкции растений // Субтропические культуры. 2011. № 44. С. 180-185.
4. Грязев В.А. Киви и другие культуры для лечебного питания. Сочи, 2005. 364 с.
5. Исригова, Т.А. Химический состав плодов фейхоа // Современные научно-практические решения развития АПК: материалы национальной научно-практ. конф., 28 ноября 2018 г. Махачкала: Издательство: ИП «Магомедалиева С.А.», 2018. С. 205-210.
6. Исригова, Т.А. Подбор сырья для производства мармелада // Современные технологии возделывания сельскохозяйственных культур: сборник научных трудов / под научной редакцией Ш.Б. Байрамбекова, С.Д. Соколова. Астрахань: Издательство: ИП «Сорокин Р.В.», 2018. С. 83-86.
7. Исригова, Т.А. Производство кондитерских функциональных продуктов из растительного сырья // Актуальные проблемы и инновационные решения в АПК: материалы межд. научно-практ. конф., Махачкала: Издательство: ИП «Магомедалиева С.А.», 2018. С. 173-182.
8. Технологическая оценка плодов фейхоа с целью производства диетического мармелада / Т.А. Исригова и др. // Проблемы развития АПК региона. 2016. Т. 25. № 1-2 (25). С. 132-136.
9. Пищевая ценность плодов фейхоа / Т.А. Исригова, и др. // Актуальные вопросы сельскохозяйственных наук в современных условиях развития страны: материалы всероссийской научно-практической конференции. Махачкала: Издательство: ИП «Магомедалиева С.А.», 2015. С. 146-148.
10. Исригова Т.А., Салманов М.М. Вопросы импортозамещения сельскохозяйственной продукции, // Инновационное развитие аграрной науки и образования: сборник научных трудов Международной научно-практической конференции, посвященной 90-летию чл.-корр. РАСХН, Заслуженного деятеля РСФСР и др., профессора М.М. Джамбулатова, 23 декабря 2015 г. Махачкала, 2016. С. 141-144.
11. Изучение химического состава дикорастущих ягод с целью производства функциональных продуктов / Исригова Т.А. и др. // [Электронный ресурс] // Известия Дагестанского ГАУ. 2019. №1(1). С. 41-45. URL: [http://ejdaggau.ru/documents/journal/izvestia\\_1\\_2019.pdf/29/03/19.pdf](http://ejdaggau.ru/documents/journal/izvestia_1_2019.pdf/29/03/19.pdf). DOI:10.15217/issn2686-7591.2019.1 (дата обращения: 19.12.2019).
12. Исригова, Т.А. Производство диетического мармелада на основе винограда из вторичных сырьевых ресурсов // Современные проблемы АПК и перспективы его развития: сборник научных трудов Всероссийской научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. Махачкала: Издательство: ФГБОУ ВО Дагестанский ГАУ, 2017. С. 150-154.
13. Натуральный пищевой краситель из вторичных сырьевых ресурсов / Т.Н. Даудова и др. // Проблемы развития АПК региона. 2016. Т. 25. № 1-1 (25). С. 193-196.



14. Isrigova T.A., Salmanov M.M., Mukailov M.D., Ulchibekova N.A., Ashurbekova T.N., Selimova U.A. // Chemical-Technological Assessment of wild berries for healthy food production / Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. 2016. T. 7. № 2. С. 2036-2043.
15. Akbulut M., Ozcan M.M. Comprasion of mineral contents of mulberry fruits and their pekmez (boiled mulberry juice) samples // International Journal of Food Sciences & Nutrition. – 2009. – Vol.60, №3. – P. 231-239.
16. Angenhmes Susseempfinden. Moglichkeiten der Zuckerreduktion in Lebensmitteln ohne Geschmackseinbussen // Lebensmitteltechnik. – 2009. – Vol.41, № 4. – P. 40-41.
17. Srikiatden J., Roberts J.S. Moisture transfer in soild food materials: A review of mechanisms, models, and measurement // International Journal of Food Properties. – 2007. – Vol.10, № 4. – С. 739-777.
18. Sugimoto N., Tada A., Kuroyanagi M., Yoneda Y., Yun Y.S., Kunugi A., Sato K., Yamazaki T., Tanamoto K. Survey of synthetic disinfectants in grapefruit seed extract and its copmpounded products // J. Food Hyg. Soc. Japan. – 2008. – Vol.49, № 1. – P. 56-62.
19. Suh H.-J., Choi S. Оценка риска при ежедневном потреблении синтетических красителей, присутствующих в обычных продуктах питания, лицами разных возрастных групп в Южной Корее // Journal of Food and Nutrition Research. – 2012. – Vol. 51, №1. – P. 13-22.
20. Thymi S., Krokida M.K., Pappa A., Marinos-Kouris D. Melting temperatures of extruded products with texturized proteins // International Journal of Food Properties. – 2008. – Vol.11, № 1. – P. 1-12.
21. Torrieri E., Cavella S., Masi P. Modelling the respiration rate of fresh-cut Annurca apples to develop modified atmosphere packaging // International Journal of Food Science & Technology. – 2009. – Vol.44, № 5. – P. 890-899.
22. Tosun B.N., Yucecan S. Influence of commercial freezing and storage in vitamin C content of some vegetables // International Journal of Food Science & Technology. – 2008. – Vol.43, № 2. – P. 321-329.

### References

1. Prichko T.G., Omarov M.D., Troyanova T.L. Fejhoa // Pishchevaya promyshlennost'. 2003. № 10. S. 80.
2. Prichko T.G., CHalaya L.D., Abshilava A.N. Sravnitel'naya ocenka himicheskogo sostava i tekhnicheskikh pokazatelej plodov fejhoha, vyrashchennyh v usloviyah Abhazii // Sadovodstvo i vinogradarstvo. 2012. №1. S. 33-36.
3. Omarov M.D., Omarova Z.M. Produktivnost' i tovarnoe kachestvo plodov fejhoha v zavisimosti ot konstrukcii rastenij // Subtropicheskie kul'tury. 2011. № 44. S. 180-185.
4. Gryazev V.A. Kivi i drugie kul'tury dlya lechebnogo pitaniya. Sochi, 2005. 364 s.
5. Isrigova, T.A. Himicheskij sostav plodov fejhoha // Sovremennye nauchno-prakticheskie resheniya razvitiya APK: materialy nacional'noj nauchno-prakt. konf., 28 noyabrya 2018 g. Mahachkala: Izdatel'stvo: IP «Magomedalieva S.A.», 2018. S. 205-210.
6. Isrigova, T.A. Podbor syr'ya dlya proizvodstva marmelada // Sovremennye tekhnologii vozdeleyvaniya sel'skohozyajstvennyh kul'tur: sbornik nauchnyh trudov / pod nauchnoj redakciej SH.B. Bajrambekova, S.D. Sokolova. Astrahan': Izdatel'stvo: IP «Sorokin R.V.», 2018. S. 83-86.
7. Isrigova, T.A. Proizvodstvo konditerskih funkcional'nyh produktov iz rastitel'nogo syr'ya // Aktual'nye problemy i innovacionnye resheniya v APK: materialy mezhd. nauchno-prakt. konf., Mahachkala: Izdatel'stvo: IP «Magomedalieva S.A.», 2018. S. 173-182.

8. Tekhnologicheskaya ocenka plodov fejhoa s cel'yu proizvodstva dieticheskogo marmelada / T.A. Isrigova i dr. // Problemy razvitiya APK regiona. 2016. T. 25. № 1-2 (25). S. 132-136.

9. Pishchevaya cennost' plodov fejhoa / T.A. Isrigova, i dr. // Aktual'nye voprosy sel'skohozyajstvennyh nauk v sovremennyh usloviyah razvitiya strany: materialy vsrossijskoj nauch.-prak. Konf.. Mahachkala: Izd.: IP «Magomedalieva S.A.», 2015. S. 146-148.

10. Isrigova T.A., Salmanov M.M. Voprosy importozameshcheniya sel'skohozyajstvennoj produkcii, // Innovacionnoe razvitie agrarnoj nauki i obrazovaniya: sbornik nauchnyh trudov Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferencii, posvyashchennoj 90-letiyu chl.-korr. RASKHN, Zasluzhennogo deyatelya RSFSR i DR, professora M.M. Dzhambulatova, 23 dekabrya 2015 g. Mahachkala, 2016. S.141-144.

11. Izuchenie himicheskogo sostava dikorastushchih yagod s cel'yu proizvodstva funkcional'nyh produktov / Isrigova T.A. i dr. // [Elektronnyj resurs] // Izvestiya Dagestanskogo GAU. 2019. №1(1). S. 41-45. URL: [http://ejdaggau.ru/documents/journal/izvestia\\_1\\_2019.pdf/29/03/19.pdf](http://ejdaggau.ru/documents/journal/izvestia_1_2019.pdf/29/03/19.pdf). DOI:10.15217/issn2686-7591.2019.1 (data obrashcheniya: 19.12.2019).

12. Isrigova, T.A. Proizvodstvo dieticheskogo marmelada na osnove vinograda iz vtorichnyh syr'evykh resursov // Sovremennye problemy APK i perspektivy ego razvitiya: sbornik nauchnyh trudov Vserossijskoj nauchno-prakticheskoj konferencii studentov, aspirantov i molodyh uchenykh. Mahachkala: Izdatel'stvo: FGBOU VO Dagestanskij GAU, 2017. S. 150-154.

13. Natural'nyj pishchevoj krasitel' iz vtorichnyh syr'evykh resursov / T.N. Daudova i dr. // Problemy razvitiya APK regiona. 2016. T. 25. № 1-1 (25). S. 193-196.

14. Isrigova T.A., Salmanov M.M., Mukailov M.D., Ulchibekova N.A., Ashurbekova T.N., Selimova U.A. // Chemical-Technological Assessment of wild berries for helthy food production / Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. 2016. T. 7. № 2. S. 2036-2043.

15. Akbulut M., Ozcan M.M. Comprasion of mineral contents of mulberry fruits and their pekmez (boiled mulberry juice) samples // International Journal of Food Sciences & Nutrition. – 2009. – Vol.60, №3. – R. 231-239.

16. Angenhmes Susseempfinden. Moglichkeiten der Zuckerreduktion in Lebensmitteln ohne Geschmackseinbussen // Lebensmitteltechnik. – 2009. – Vol.41, № 4. – R. 40-41.

17. Srikiatden J., Roberts J.S. Moisture transfer in soild food materials: A review of mechanisms, models, and measurement // International Journal of Food Properties. – 2007. – Vol.10, № 4. – S. 739-777.

18. Sugimoto N., Tada A., Kuroyanagi M., Yoneda Y., Yun Y.S., Kunugi A., Sato K., Yamazaki T., Tanamoto K. Survey of synthetic disinfectants in grapefruit seed extract and its copmpounded products // J. Food Hyg. Soc. Japan. – 2008. – Vol.49, № 1. – R. 56-62.

19. Suh H.-J., Choi S. Ocenka riska pri ezhednevnom potreblenii sinteticheskikh krasitelej, prisutstvuyushchih v obychnykh produktah pitaniya, licami raznykh vozrastnykh grupp v YUzhnoj Koree // Journal of Food and Nutrition Research. – 2012. – Vol.51, №1. – P. 13-22.

20. Thymi S., Krokida M.K., Pappa A., Marinou-Kouris D. Melting temperatures of extruded products with texturized proteins // International Journal of Food Properties. – 2008. – Vol.11, № 1. – R. 1-12.

21. Torrieri E., Cavella S., Masi P. Modelling the respiration rate of freshcut Annurca apples to develop modified atmosphere packaging // International Journal of Food Science & Technology. – 2009. – Vol.44, № 5. – R. 890-899.

22. Tosun B.N., Yucecan S. Influence of commercial freezing and storage in vitamin C content of some vegetables // International Journal of Food Science & Technology. – 2008. – Vol.43, № 2. – R. 321-329.