<https://doi.org/10.18619/2072-9146-2021-6-82-85>
УДК 635.646:631.563.2

В.А. Мачулкина,
О.П. Кигашпаева*,
А.В. Гулин,
Р.Х. Капанова

Всероссийский научно-исследовательский институт орошаемого овощеводства и бахчеводства – филиал ФГБНУ «Прикаспийский аграрный федеральный научный центр Российской академии наук»
416341, Россия, Астраханская обл., г. Камызяк, ул. Любича, 16

*Автор для переписки: vniiob@mail.ru

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Вклад авторов: Все авторы участвовали в планировании и постановке эксперимента, а также в анализе экспериментальных данных и написании статьи.

Для цитирования: Мачулкина В.А., Кигашпаева О.П., Гулин А.В., Капанова Р.Х. Солнечно-воздушная сушка баклажанов – на пути к безотходному производству. *Овощи России*. 2021;(6):82-85.
<https://doi.org/10.18619/2072-9146-2021-6-82-85>

Поступила в редакцию: 01.06.2021

Принята к печати: 28.10.2021

Опубликована: 25.11.2021

Vera A. Machulkina,
Olga P. Kigashpaeva*,
Alexander V. Gulin,
Rufina H. Kapanova

All-Russian research institute of irrigated vegetable and melon growing – branch of Precaspian agrarian federal scientific center of the Russian academy of sciences (FSBSI "PAFSC RAS")
Kamyzyak, Russia

*Corresponding Author: vniiob@mail.ru

Conflict of interest. The authors declare no conflicts of interest.

Authors' Contribution. All authors contributed to the planning and setting up the experiment, as well as in the analysis of experimental data and writing of the article.

For citations: Machulkina V.A., Kigashpaeva O.P., Gulin A.V., Kapanova R.H. Solar-air drying of eggplant – on the way to waste-free production. *Vegetable crops of Russia*. 2021;(6):82-85. (In Russ.)
<https://doi.org/10.18619/2072-9146-2021-6-82-85>

Received: 01.06.2021

Accepted for publication: 28.10.2021

Published: 25.11.2021

Солнечно-воздушная сушка баклажанов – на пути к безотходному производству

Резюме

Как известно, в процессе сбора урожая и его сбыта около 25-35% – это продукция, нереализованная в установленные сроки, нестандартная продукция, которая по питательной ценности не уступает стандартной и продукция зачистного сбора. Переработка этой части урожая путем солнечно-воздушной сушки является одной из возможностей сократить потери урожая и сделать технологию выращивания малоотходной, ресурсосберегающей.

Материалы и методы. На базе Всероссийского научно-исследовательского института орошаемого овощеводства и бахчеводства – филиала ФГБНУ «ПАФНЦ РАН» была проведена работа по изучению качества сушеных баклажан селекции института нереализованных в установленные сроки и зачистного сбора. Для работы брали плоды сортов Нижневолжский, Пантера, Алмазный, Астраком. Цель исследований – обеспечение сохранения нереализованной товарной продукции, а также плодов зачистного сбора от порчи и получение нового продукта с хорошими пищевыми и вкусовыми свойствами, что делает технологию выращивания баклажанов малоотходной. До сушки и по её окончании определяли основные химические вещества: сумму сахаров, сухое вещество, аскорбиновую кислоту, нитраты.

Результаты. Полученные нами результаты доказывают, что из каждой тонны нереализованной продукции можно получить от 80 до 106 кг полноценной диетической продукции. Готовые сушеные баклажаны содержат в зависимости от сорта от 21,17 до 23,86% суммы сахаров, содержание аскорбиновой кислоты колеблется от 1,63 мг% до 2,61 мг%. Количество нитратов меньше допустимого (1200 мг/кг) уровня в 7,6-10,2 раза. Солнечно-воздушная сушка является малозатратной, на её хранение и перевозку требуется меньшее количество тары и транспортных средств, чем на свежую продукцию, количество сушеной продукции снижается к исходной в зависимости от сорта и массы загружаемого сырья на один квадратный метр в 9,4-12,5 раз.

Ключевые слова: баклажан, сорт, продолжительность сушки, солнечно-воздушная сушка, выход готового продукта, основные химические вещества

Solar-air drying of eggplant – on the way to waste-free production

Abstract

The growth in the cost of raw materials, vehicles, fuel, incomplete use of the crop leads to an increase in the cost of grown products. As you know, in the process of harvesting and its marketing, about 25-35% are products not sold on time, non-standard products, which are not inferior in nutritional value to the standard and stripping products. Such products are discarded or partially sold by agreement. Processing this part of the crop by solar-air drying is one of the ways to reduce crop losses and make the cultivation technology low-waste and resource-saving.

Materials and methods. On the basis of the All-Russian research institute of irrigated vegetable and melon growing – branch of Precaspian agrarian federal scientific center of the Russian academy of sciences (FSBSI "PAFSC RAS"), work was carried out to study the quality of dried eggplants of the institute's selection that were not realized in due time and cleanup collection. For work, they took the fruits of the varieties Nizhnevolzhsky, Panther, Almazny, Astrakom. The goal of the work is to ensure the protection of unsold marketable products, as well as the fruits of the stripping collection from spoilage and obtaining a new product with good nutritional and taste properties, which makes the eggplant growing technology low-waste. Before and after drying, the main chemical substances were determined: the amount of sugars, dry substances, ascorbic acid, nitrates.

Results Our results prove that from each ton of unsold products, you can get from 80 to 106 kg of complete dietary products. Ready-made dried eggplants contain, depending on the variety, from 21.17 to 23.86% of the total sugar, the amount of ascorbic acid ranges from 1.63 mg /% to 2.61 mg /%. The amount of nitrates is 7.6-10.2 times less than the permissible (1200 mg / kg) level. Solar-air drying is low-cost, since its storage and transportation requires fewer containers and vehicles. The amount of dried products is reduced to the original, depending on the grade and weight of the loaded raw materials per square meter by 9.4-12.5 times.

Keywords: eggplant, variety, drying time, solar-air drying, yield of the finished product, basic chemicals

Введение

Сельское хозяйство должно удовлетворять растущие потребности населения в овощебахчевой продукции и снабжать сырьем перерабатывающую промышленность. Поэтому перед работниками этой отрасли ставится важная задача – полностью удовлетворять потребность населения сельскохозяйственной продукцией не только в сезон, но и в течение всего года [1, 2]. Комплексное внедрение научно обоснованной организации хранения и переработки является важным фактором при решении бесперебойного снабжения населения в течение всего года свежей и переработанной продукцией [3].

В Астраханском агропромышленном комплексе есть все благоприятные условия для организации не только хранения свежих овощей, но и их переработки, получая при этом ценные экологически безопасные продукты, что дает возможность существенно сократить потери овощей, повысить экономическую эффективность.

В настоящее время создано много новых сортов овощных культур, в том числе баклажана, которые обладают своими специфическими и биологическими особенностями и требуют как особой технологии возделывания, так и переработки.

Оптимальный режим хранения и переработки – это резерв повышения качества, снижение потерь и отходов, снижение себестоимости готовой продукции [4, 5]. Как известно, не вся продукция успевает реализовываться в торговых сетях в свежем виде, часть продукции остаётся, и её переработка позволяет не только предохранять её от порчи, но и получить продукцию с новыми пищевыми и вкусовыми свойствами [3]. Поэтому одним из важнейших направлений исследований в переработке нереализованного в срок товарного урожая и плодов зачистного сбора является получение экологически безопасной продукции с высоким качеством, отвечающей требованиям стандартов [6, 7, 8]. Такая продукция в зависимости от способа переработки подразделяется на сушеную (чипсы и порошки) и консервированную (в герметически укупоренной таре).

Одним из способов переработки сырья является солнечно-воздушная сушка. Солнечно-воздушная сушка обеспечивает получение экологически безопасного сушеного продукта с максимальным использованием естественных факторов – солнца, ветра, относительной влажности воздуха. При солнечной сушке получается продукт, готовый для использования в пищу без длительной кулинарной обработки [9].

При сушке происходит испарение большей части содержащейся в продукте воды, при этом свежий продукт теряет в массе после сушки в 7-10 раз [3, 10]. Рядом авторов установлено, что сначала испаряется свободная вода, которая составляет около 70% влаги, находящейся в продукте, а при дальнейшей сушке испаряется вода микрокапилляров [10]. Многие исследователи считают, что удалять излишнюю влагу надо таким образом, чтобы в максимальной степени сохранять пищевые и вкусовые качества высушенного продукта [10]. В результате исследований, проведенных нами, а также другими учеными, было установлено, что в процессе сушки большое значение имеет соразмерность процессов внешней и внутренней диффузии влаги. Если внешнее испарение будет намного опережать внутреннее, то при этом на поверхности продукта образуется корка, которая помимо того, что ухудшает качество продукта, сни-

жает дальнейшее испарение влаги, вызывает образование трещин на поверхности продукта [10].

На процесс солнечной сушки большое влияние оказывают температура воздуха, относительная влажность воздуха, скорость ветра, форма и размер высушиваемого продукта. По данным ряда исследований, отмечено, что испарение воды с поверхности продукта будет проходить тем быстрее, чем больше будет эта поверхность [3, 10].

Солнечная сушка проводится в тех районах, где в период сушки стоит жаркая, сухая погода при низкой относительной влажности воздуха. Климат Астраханской области соответствует этим условиям.

Климат Астраханской области позволяет выращивать большой набор овощей, одним из которых является баклажан. Как известно, полноценное питание невозможно без овощей. Овощи не только поддерживают жизненные силы человека, но и являются лечебным средством, признанным народной и научной медициной [9, 11, 12, 13]. Например, известно, что сушеные баклажаны используют для лечения подагры [9, 14]. Баклажаны являются также незаменимым продуктом для тех, кто хочет похудеть – в 100 г плодов содержится в зависимости от сорта 24-30 калорий. Плоды баклажана содержат большое количество клетчатки, растворимых сахаров, пектин, белки, калий, кальций, железо, витамины. Как доказано рядом исследователей, основными критериями, определяющими содержание основных химических веществ, являются сорт, почва, режим орошения, фон удобрений и другие факторы [5].

Несмотря на высокую ценность плодов баклажана, не все они успевают реализовываться товаропроизводителями в установленный срок. Для того чтобы снизить до минимума потери продукции, необходима их переработка [15]. Одним из видов переработки является их солнечно-воздушная сушка. Основной значимостью солнечно-воздушной сушки является своевременная переработка нереализованного в установленные сроки стандартного и нестандартного урожая, а также зачистного сбора. Это позволяет увеличить объем потребления баклажанов в течение продолжительного времени.

Материалы и методы

На базе Всероссийского научно-исследовательского института орошаемого овощеводства и бахчеводства – филиала ФГБНУ «ПАНЦ РАН» была проведена работа по изучению качества сушеных баклажанов сортов селекции института нереализованных в установленные сроки и зачистного сбора. Актуальность работы – предохранение нереализованной товарной продукции, а также плодов зачистного сбора от порчи и получение нового продукта с хорошими пищевыми и вкусовыми свойствами. Это делает технологию выращивания баклажана малоотходной.

Для работы использовали плоды сортов Нижневожский, Пантера, Алмазный, Астраком. Баклажаны выращивали на аллювиально-луговых, суглинистых, слабозасоленных почвах, характеризующихся содержанием гумуса в слое 0-20 см от 1,7 до 4,0%, гидролиземого азота – 80-140 мг/кг, подвижного фосфора – 28-45 мг/кг, обменного калия – 250-400 мг/кг.

Микробиологическую безопасность определяли визуально, по наличию плесени, повреждению вредителями и болезнями в течение всего периода хранения. Аскорбиновую кислоту определяли по методике титрования 2,6 дихлорфенолом, сумму сахаров – цианидным мето-

Таблица 1. Продолжительность сушки и выход готового продукта
Table 1. Drying time and finished product yield

Сорт	Толщина слоя на решетке, мм ²	Масса загружаемого сырья на 1 м ² решета, кг	Продолжительность сушки, час	Выход сушеного продукта с 1 тонны сырья, кг
Нижеволжский	5-8	5,0	49-58	80
	10-16	8,0	65-73	106
Пантера	5-8	5,0	41-53	93
	10-16	8,0	62-70	99
Алмазный	5-8	5,0	46-57	82
	10-16	8,0	64-71	98
Астраком	5-8	5,0	43-59	82
	10-16	8,0	67-70	96
НСР _{0.5%}			0.15%	0.11%

дом, нитраты – ионометрическим экспресс-методом (мг/кг сырого вещества).

Солнечно-воздушную сушку проводили путем использования естественных факторов без их преобразования: энергии солнца и ветра. Для сушки брали плоды баклажана в технической зрелости. Подготовка к сушке заключалась в мойке в проточной воде, удалении загнивших, поврежденных вредителями плодов. Подготовленные плоды нарезали кружочками для увеличения поверхности испарения. Нарезку сырья проводили толщиной 5,0-6,0 мм с дальнейшей укладкой на решета размером 54-80 см. Подготовленное сырьё укладывали на решета с размером ячеек 4 x 4 см в один слой. Масса нагрузки на решето (1 м²) – от 5 до 8 кг. Решета устанавливали на стеллажи высотой 0,6-0,8 м, установленные вдали от дорог. Опыт закладывали в трёх повторениях согласно методическим указаниям и рекомендациям [16].

В процессе работы учитывали продолжительность сушки, выход готовой продукции от массы загруженного сырья. Оценку готовой продукции проводили по следующим показателям: вкус, запах, цвет, консистенция. Вкус и запах должны соответствовать изучаемому продукту, внешний вид – сохранять форму нарезки, цвет – однородный, характерный для данной продукции. Консистенция сушеных баклажанов должна быть плотной. До сушки и по её окончании определяли содержание основных биохимических показателей: сумму сахаров, сухое вещества, аскорбиновую кислоту, нитраты.

Результаты и их обсуждения

В результате проведенных исследований установлено, что баклажаны при солнечно-воздушной сушке хорошо высыхали. Продолжительность сушки при толщине

слоя 5-8 мм составляла от 41 до 59 час. Разница 18 часов зависела от метеоусловий. Пасмурная, безветренная погода задерживала сушку сырья независимо от толщины слоя на решете. При нагрузке на решето до 8 кг на 1 м² скорость сушки увеличивалась до 62-73 час, что больше, чем при нагрузке 5 кг на 1 м² в 1,2-1,5 раза. Наблюдалась и сортовая специфика. Так, плоды сорта Пантера высыхали быстрее, чем других сортов, независимо от нагрузки на решето. Скорость их сушки составляла (при нагрузке 5 кг на 1 м²) – от 41 до 53 час, при увеличении нагрузки на решето до 8 кг продолжительность сушки увеличилась на 17-21 час. Более продолжительной была сушка у сортов Нижеволжский и Астраком – от 49 до 59 час, а при повышенной нагрузке на решето – от 67 до 73 час. Остальные два сорта занимали промежуточное положение. Выход готовой продукции с 1 т сырья также варьировал в зависимости от количества сырья на решете. При 5,0 кг на 1 м² выход готовой продукции колебался от 80 кг до 83 кг с 1 т.

Высушенные баклажаны при сжатии в руке не должны слипаться и соответствовать ОСТ 10.324 – 2003 «Баклажаны сушеные. Промышленное сырьё. Технические условия» [17]. Такая продукция не требует дополнительной досушки и пригодна для целей сертификации.

Как уже отмечалось выше, баклажаны имеют большое значение в лечебном питании. Их употребление снижает содержание холестерина в крови, в стенках сосудов, в печени, в почках. Поэтому изучение содержания основных химических веществ имеет большое значение (табл. 2) [18].

Как показали полученные данные, в процессе испарения влаги из плодов баклажана количество сухого вещества увеличилось у сорта Нижеволжский в 8,4 раза, у

Таблица 2. Изменение основных химических веществ в плодах баклажана в процессе сушки
Table 2. Changes in the main chemicals in during drying

Сорта	Показатели				
	вид продукции	сумма сахаров, %	сухое вещество, %	аскорбиновая кислота, мг%	NO ₂ ⁻ мг/кг *
Нижеволжский	свежая	2,62	9,56	3,18	198
	сушеная*	23,61	80,84	2,41	123
Пантера	свежая	2,84	9,86	3,74	169
	сушеная	23,86	84,13	2,61	117
Алмазный	свежая	2,73	9,38	2,89	180
	сушеная	22,56	79,16	1,97	123
Астраком	свежая	2,73	8,24	2,20	202
	сушеная	21,17	75,16	1,63	157
НСР _{0.5%}					22%

*Установленная норма ПДК для сушеной продукции – 1200 мг/кг «СанПИН 2.32.1078-01»

сорта Пантера – в 8,5 раза, у сорта Алмазный – в 8,4 раза и у сорта Астраком – в 9,1 раза. В свежих плодах баклажана сумма сахаров варьировала от 2,62% до 2,84%, и, как видно из таблицы, существенной разницы между сортами по накоплению сахаров не отмечено. По окончании сушки количество сахара в сушеных баклажанах увеличилось и находилось в пределах от 21,17% до 23,86%, то есть увеличилось к исходному в 7,7-8,4 раза благодаря возрастанию содержания сухого вещества из-за испарения влаги. Количество аскорбиновой кислоты снизилось в готовой продукции, это можно объяснить тем, что аскорбиновая кислота является водорастворимым элементом, поэтому часть её уменьшилась в процессе подготовки сырья к сушке – при мойке, и затем – при дальнейшей переработке сырья. Относительно высокое содержание нитратов в плодах можно объяснить разницей между их адсорбцией и использованием, что, по всей вероятности, приводит к накоплению нитратов в плодах. В свежих плодах количество их колеблется от 169 мг/кг до 202 мг/кг, в процессе сушки снижается до 117-157 мг/кг, что меньше допустимого в 7,6-10,2 раза. По нашему мнению, так как нитраты являются неорганическим запасом азота, поэтому на определенных фазах они, могут превращаться в органиче-

ские вещества, что, по всей вероятности, дало такие результаты в проведенном нами опыте. При дальнейшей работе нитраты будем определять на сухое вещество.

Закключение

Таким образом, на основании проведенных исследований можно сделать выводы, что солнечно-воздушная сушка является малозатратной, на хранение и перевозку сушеной продукции требуется меньшее количество тары и транспортных средств. Количество сушеной продукции снижается к исходному, в зависимости от сорта и массы загружаемого сырья на один квадратный метр в 9,4-12,5 раз. Количество нитратов в сушеной продукции меньше допустимого количества в 7,6-10,2 раза. Следовательно, можно утверждать, что сушеные баклажаны являются экологически безопасным продуктом и пригодны для диетического питания. Из всех изучаемых сортов плоды сорта Пантера высыхали быстрее, независимо от нагрузки на решето, количество аскорбиновой кислоты в готовой продукции находилось в пределах 2,6 мг%, нитратов – 117 мг/кг, что меньше, чем в других сортах в 1,1-1,3 раза, поэтому сорт Пантера может быть рекомендован для производства сушеных баклажанов.

Об авторах:

Вера Александровна Мачулкина – доктор с.-х. наук, ведущий научный сотрудник лаборатории селекции и семеноводства, vniio@mail.ru
Ольга Петровна Кигаашпаева – кандидат с.-х. наук, ведущий научный сотрудник, зав. лабораторией селекции и семеноводства, автор для переписки, vniio@mail.ru
Александр Владимирович Гулин – кандидат с.-х. наук, ведущий научный сотрудник отдела селекции и семеноводства, директор Всероссийского научно-исследовательского института орошаемого овощеводства и бахчеводства – филиала ФГБНУ «Прикаспийский аграрный федеральный научный центр Российской академии наук», al.gulin@mail.ru
Руфина Х. Капанова – младший научный сотрудник отдела селекции и семеноводства, kapanovarufina@gmail.com

About the authors:

Vera A. Machulkina – Doc. Sci. (Agriculture), Leading Researcher of the laboratory for quality assessment, Precaspian agrarian federal scientific center of the Russian academy of sciences FSBSI "PAFSC RAS", vniio@mail.ru
Olga P. Kigashpaeva – Cand. Sci. (Agriculture), leading researcher, head of the department, laboratories of breeding and seed production, Corresponding Author, vniio@mail.ru
Alexander V. Gulina – Cand. Sci. (Agriculture), Leading Researcher of the department of breeding and seed production, director of the All-Russian research institute of irrigated vegetable and melon growing – branch of Precaspian agrarian federal scientific center of the Russian academy of sciences FSBSI "PAFSC RAS", al.gulin@mail.ru
Rufina H. Kapanova – Junior Researcher of the Department of Breeding and Seed Production, kapanovarufina@gmail.com

Литература

- Гордеев А.В. Решение проблем продовольственной безопасности. *Мир агробизнеса*. 2008;(1):4-6.
- Иванова В.М. Рост сельскохозяйственного производства, как фактор развития пищевой промышленности и продовольственного рынка. *Пищевая промышленность*. 2016;(2):8-11.
- Мачулкина В.А. Безотходная технология переработки овощебахчевой продукции. *Картофель и овощи*. 2017;(7):22-23.
- Гераскина Н.В. Селекция баклажана для юга России. *Картофель и овощи*. 2016;(7):33-34.
- Кигаашпаева О.П., Авдеев А.Ю. Новые сорта баклажана для консервирования. *Картофель и овощи*. 2016;(7):35-36.
- Медиико-биологические требования и санитарные нормы продовольственного сырья и пищевых продуктов. М.: Издательство стандартов, 1990. С.94-100.
- Гигиенические требования безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов М., 2002.
- Батулин А.К., Мендельсон Г.И. Питание и здоровье: проблемы XXI века. *Пищевая промышленность*. 2005;(5):105-107.
- Мачулкина В.А., Санникова Т.А., Пучков М.Ю., Антипенко Н.И. Экологическая безопасность баклажан в зависимости от возраста и размера плодов. *Технология пищевой и перерабатывающей промышленности АПК – продукты здорового питания*. 2015;(3):39-44.
- Сабуров Н.В., Антонов М.В. Хранение и переработка плодов и овощей. М.: Сельхозиздат, 1952. С.325-339.
- Кудряшова А.А. Влияние питания на здоровье человека. *Пищевая промышленность*. 2004;(12): 88-90.
- Матисон В.А., Арутюнова Н.И. Качество продуктов питания. *Пищевая промышленность*. 2015;(4):50-53.
- Кононков П.Ф. Овощи – основа здорового питания. *Картофель и овощи*. 2007;(1):8-9.
- Мачулкина В.А., Санникова Т.А., Пучков М.Ю., Антипенко Н.И. Значение размера плодов для переработки. *Научный альманах*. 2017;2-(128):296-301.
- Богатырев А.Н., Макеева И.А. Проблемы и перспективы в производстве натуральных продуктов питания. *Пищевая промышленность*. 2014;(21):8-10.
- Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. М., Агропромиздат, 1979. 415 с.
- Коринец В.В., Иванова Е.И., Мачулкина В.А., Санникова Т.А., Пивоваров В.Ф., Павлов А.В., Параскова О.Т. ОСТ Баклажаны сушеные. Промышленное сырье. Технические условия. Стандарты отрасли на типовые технологические процессы производства семян, овощную и бахчевую продукцию. М., 2003. С.279-286.
- Метлицкий Л.В. Биохимия плодов и овощей. Изд-во «Экономика». М., 1970. 230 с.

References

- Gordeev A.V. Solving problems of food security. *The world of agribusiness*. 2008;(1):4-6. (In Russ.)
- Ivanova V.M. The growth of agriculture as a factor of development of food industry and food market. *Food industry*. 2016;(2):8-11. (In Russ.)
- Machulkina V.A. Waste-free technology of vegetable and melon products. *Potatoes and vegetables*. 2017;(7):22-23. (In Russ.)
- Geraskina N.V. Selection of eggplant for the South of Russia. *Potatoes and vegetables*. 2016;(7):33-34. (In Russ.)
- Kigashpaeva O.P., Avdeev A.Yu. New varieties of eggplant for canning. *Potatoes and vegetables*. 2016;(7):35-36. (In Russ.)
- Medical and biological requirements and sanitary standards of the quality of food raw materials and food products. M.: Publishing house of standards, 1990. P.94-100. (In Russ.)
- Hygienic requirements for safety and nutritional value of food products M., 2002. (In Russ.)
- Baturin A.K., Mendelssohn G.I. Nutrition and health: problems of the XXI century. *Food industry*. 2005;(5):105-107. (In Russ.)
- Machulkina V.A., Sannikova T.A., Puchkov M.Yu., Antipenko N.A. Environmental safety eggplant depending on the age and size of the fruit. *Food technology and processing industry of AIC – healthy food*. 2015;(3):39-44. (In Russ.)
- Saburov N.V., Antonov M.V. Storage and processing of fruits and vegetables. M.: SEL'khozizdat, 1952. P.325-339. (In Russ.)
- Kudryashova A.A. Influence of nutrition on human health. *Food industry*. 2004;(12): 88-90. (In Russ.)
- Matheson V.A., Arutyunova N.A. Food Quality. *Food industry*. 2015;(4):50-53. (In Russ.)
- Kononov P.F. Vegetables – the basis of healthy nutrition. *Potatoes and vegetables*. 2007;(1):8-9. (In Russ.)
- Machulkina V.A., Sannikova T.A., Puchkov M.Yu., Antipenko N.A. The value of the size of the fruit for processing. *Science almanac*. 2017;2-(128):296-301. (In Russ.)
- Bogatyrev A.N., Makeeva I.A. Problems and perspectives in the production of natural food. *Food industry*. 2014;(21):8-10. (In Russ.)
- Dospekhov B.A. Field experiment technique. M., Agropromizdat, 1979. 415 p. (In Russ.)
- Korinets V.V., Ivanova E.I., Machulkina V.A., Sannikova T.A., Pivovarov V.F., Pavlov A.V., Paraskova O.T. OST Dried eggplants. Industrial raw materials. Technical conditions. Industry standards for typical technological processes for the production of seeds, vegetables and melons. M., 2003. P.279-286. (In Russ.)
- Metlitskiy L.V. Biochemistry of fruits and vegetables. M., 1970. 230 p. (In Russ.)