

УДК 664.834

А.М. Тасполатова*, С.У. Еркебаева

докторант, Южно-Казахстанский университет имени М. Ауэзова, Шымкент, Казахстан
к.б.н., доцент, Южно-Казахстанский университет имени М. Ауэзова, Шымкент, Казахстан

*Автор для корреспонденции: lmh.chlmh@mail.ru

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ОРГАНОЛЕПТИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СУШЕНЫХ БАХЧЕВЫХ КУЛЬТУР

Аннотация

В данной работе представлен сравнительный анализ органолептических характеристик сушеных бахчевых культур (дыня, тыква и арбуз) методом инфракрасной и вакуумной сушки. Бахчевая культура играет ключевую роль в сельском хозяйстве. На сегодняшний день актуальной проблемой является продление срока хранения плодов и овощей для дальнейшего использования в пище. В решении данной проблемы используются различные технологии переработки сырья. Среди этих технологии самым простым и экономичным методом является – сушка. В качестве объектов анализа взяты бахчевые культуры, такие как: дыня, тыква и арбуз. После сушки провели органолептический анализ на полученные образцы. По результатам анализа образцы сушеных бахчевых культур полученных методом инфракрасной сушки получили достаточно высокую оценку.

Ключевые слова: дыня, тыква, арбуз, инфракрасная сушка, вакуумная сушка, органолептические показатели.

Введение

Туркестанская область играет ключевую роль в сельском хозяйстве Казахстана, особенно в производстве бахчевых культур. Благоприятные климатические условия региона, такие как жаркое лето с температурами до +40°C и плодородные почвы, позволяют стабильно развивать отрасль. В 2024 году бахчевые культуры занимали около **132 га** всех сельскохозяйственных угодий Туркестанской области, что подчеркивает их важность для местной экономики [1].

Плоды бахчевых культур являются деликатесным и диетическим продуктом питания с высоким уровнем вкусовых и питательных характеристик. Однако их ограниченный срок хранения приводит к значительным потерям массы и снижению качества со временем, что, в свою очередь, обуславливает рост затрат на хранение. Для обеспечения более стабильного и длительного хранения данной продукции целесообразно применять методы консервирования.

Существует множество технологий, позволяющих увеличить срок хранения плодоовощной продукции, включая сублимационную сушку, охлаждение, замораживание, а также консервирование с применением соли, сахара, кислот и других консервирующих агентов. Среди этих методов наиболее простым и экономически эффективным для продления срока хранения плодов и рационального снабжения населения различных регионов продуктами является сушка.

Производство сушеных фруктов и плодов представляет собой один из наиболее рентабельных способов переработки сырья. Например, затраты на проведение конвективной сушки одной тонны плодов более чем в два раза ниже по сравнению с расходами на их консервирование [2].

В данной статье рассмотрены инфракрасная и вакуумная технологии сушки мякоти бахчевых культур, их влияние на органолептические свойства сырья.

Целью настоящего исследования является применение этих технологии для сушки мякоти бахчевых культур и использование в дальнейшем полученную продукцию в пищевой промышленности, как функционального ингредиента. Высушенная мякоть используется для

производства порошков, концентратов и пищевых добавок. Этот процесс позволяет значительно продлить срок хранения продукции и минимизировать потери витаминов и минералов.

Объекты и методы исследования.

Представлен сравнительный анализ этих двух методов на органолептические характеристики сушеной мякоти дыни, тыквы и арбуза, как объектов промышленной переработки.

В работе исследования использовали мякоть дыни сорта «Торпедо» [3], тыквы сорта «Гитара» [4] и арбуза сорта «Мелитопольский» [5].

Органолептические характеристики были проведены по общепринятым стандартам:

- ❖ ГОСТ ISO 5492 «Органолептический анализ. Словарь». Оценка проводилась по пяти параметрам: вкус и запах, консистенция, цвет, внешний вид.

- ❖ ГОСТ 34130—2017 Фрукты и овощи сушеные. Методы испытаний.

- ❖ ГОСТ 8756.1—2017 Продукты переработки фруктов, овощей и грибов. Методы определения органолептических показателей, массовой доли составных частей, массы нетто или объема.

Анализ и результаты.

Экспериментальные работы проводились в лаборатории кафедры «Технология и безопасность продовольственных продуктов» Высшей школы «Текстильной и пищевой инженерии» Южно-Казахстанского Университета имени М.Ауэзова.

Бахчевые культуры: дыня, тыква и арбуз прошли тщательную мойку, далее проводилась очистка от кожуры, после были нарезаны на ломтики мякоть толщиной 2-3мм для сушки. Заранее измерив массу нарезанных бахчевых культур разложили на поддоны (рис. 1,2). Сырье сушили 10 часов при температуре 50-55°С в инфракрасном сушильном шкафу и вакуумной установке 15 часов при той же температуре.

Инфракрасная сушка — это процесс, при котором для удаления влаги используется инфракрасное излучение. Этот метод эффективен с точки зрения времени: в процессе сушки потеря витаминов минимальны, сохраняя до **90%** полезных веществ. Инфракрасное излучение способствует сохранению естественного цвета и аромата продукта. Это особенно важно для бахчевых культур, так как они характеризуются тонким ароматом и ярким цветом, которые могут ухудшиться при традиционных методах сушки [6].

Инфракрасная сушка особенно полезна для таких скоропортящихся продуктов, как бахчевые культуры, где важно сохранить максимальную питательную ценность. По результатам исследований в учебно-методическом пособии [7], инфракрасная сушка позволяет сохранить активные биологические вещества, таких как витамины и антиоксиданты, что делает её предпочтительным методом для обработки дыни, тыквы и арбуза.

Вакуумная сушка — это технология, при которой удаление влаги происходит при пониженном давлении. Это более сложный и энергозатратный процесс, однако он позволяет сохранить до 95% витаминов и минералов продукта. В 2024 году около **20%** объема переработанных бахчевых культур в регионе подвергалось вакуумной сушке. Время обработки составляло 10-12 часов, что обеспечивает высокое качество конечного продукта.

Вакуумная сушка представляет собой метод удаления влаги из продукта при низком давлении, что снижает температуру испарения воды. Вакуумная сушка является эффективным способом сохранить питательные вещества, аромат и текстуру продуктов, благодаря мягкому воздействию на их состав.

Процесс особенно подходит для продуктов с высокой концентрацией сахара, таких как бахчевые культуры, поскольку сохраняет их натуральный аромат и вкус, что делает вакуумную сушку предпочтительным методом для плодов, требующих деликатного подхода [8].

В условиях низкого давления вода испаряется при более низких температурах, что

позволяет минимизировать термическое воздействие на продукт и сохранить витамины и минералы, которые могут быть утрачены при высоких температурах. Это делает вакуумную сушку особенно ценной для продуктов с высоким содержанием чувствительных к температуре веществ.

Вакуумная сушка широко применяется в пищевой промышленности для обработки продуктов, которые должны сохранять не только свои питательные вещества, но и вкусовые и ароматические качества. Этот метод подходит для продуктов, чувствительных к высоким температурам, таких как фрукты, овощи и травы. Продукты, высушенные вакуумным методом, могут использоваться в кулинарии, в качестве ингредиентов для производства готовых блюд.

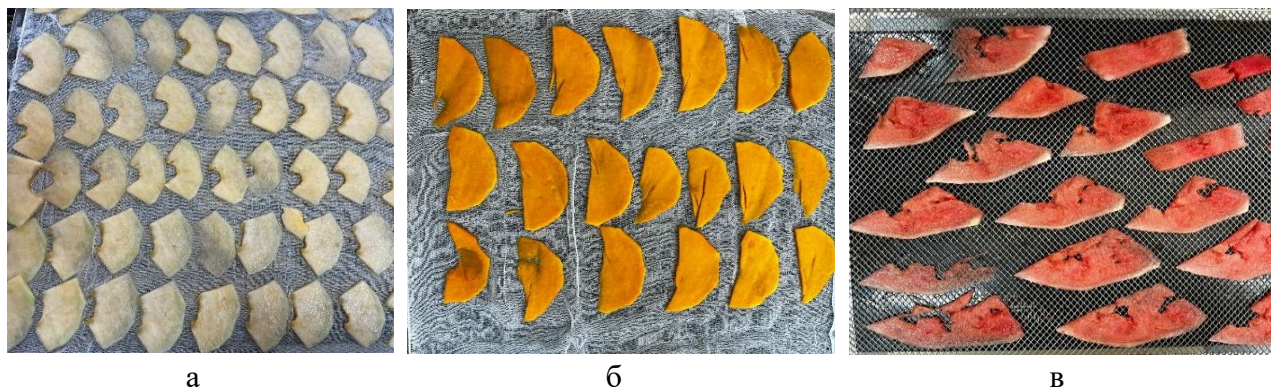


Рис. 1 – а) дыня б) тыква в) арбуз перед сушкой в ИК-сушильной установке

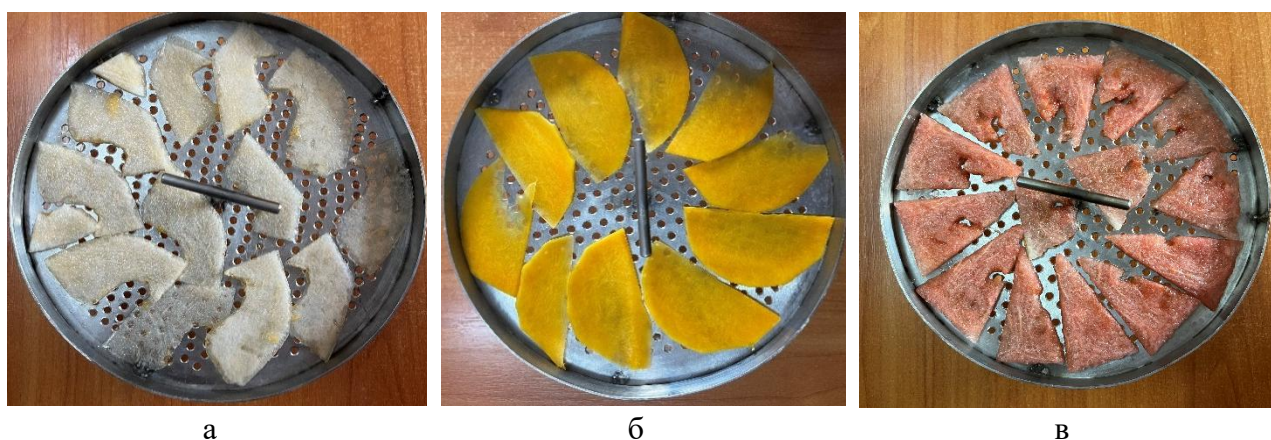


Рис. 2 – а) дыня б) тыква в) арбуз перед сушкой в вакуумной установке

Сравнение методов сушки. В таблице 1 ниже представлено сравнение различных методов сушки по таким параметрам, как скорость сушки, качество продукта, затраты энергии и сохранение питательных веществ.

Таблица 1 – сравнение различных методов сушки

Метод	Скорость сушки	Качество продукта	Затраты энергии	Сохранение питательных веществ
Инфракрасная	Высокая	Хорошее	Низкие	До 90%
Естественная	Низкая	Умеренное	Низкие	Низкое
Сублимационная	Средняя	Высокое	Высокие	До 95%
Вакуумная	Средняя	Хорошее	Средние	До 90%

Органолептическая оценка полученного продукта. По органолептическим показателям провели анализ на сушеные бахчевые культуры (рис. 3,4). При проведении испытаний в условиях лабораторий кафедры университета на готовые полученные продукты приняли участие 7 экспертов. Показатели испытаний определили в следующей последовательности: вкус и запах, консистенция, цвет и внешний вид.

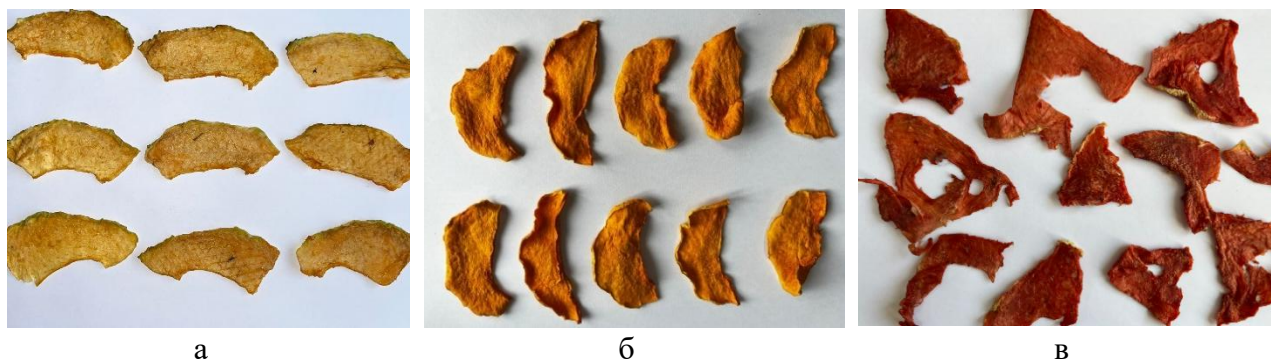


Рис. 3 – а) дыня б) тыква в) арбуз после сушки в инфракрасной сушильной установке



Рис. 4 – а) дыня б) тыква в) арбуз после сушки в вакуумной сушильной установке

При сушке в инфракрасном сушильном шкафу органолептические показатели **дыни и арбуза** дали такие результаты, как: вкус и запах: имели выражено-сладкий, но не приторный вкус, выраженный запах свойственный данным видам плодов и овощей, консистенция: твердая, умеренно сухая, цвет: свойственен данным плодам и овощам, внешний вид: неоднородные по форме, с ровной поверхностью, без обломанных граней, показатели **тыквы**: вкус и запах выраженный, но не приторный, консистенция твердая, сухая, не липкая, цвет ярко-выраженный, сочный, внешний вид неоднородные по форме, без обломанных граней.

При сушке в вакуумной установке показатели **дыни и арбуза**, такие, как: вкус и запах: свойственен данным видам плодов и овощей, консистенция: твердая, сухая, цвет: свойственный данным видам плодов и овощей, внешний вид: неоднородной формы, немного слипшиеся, показатели **тыквы**: вкус и запах выраженный, консистенция сухая, твердая, не липкая, цвет выраженный, внешний вид неоднородные по форме, с обломанными гранями.

Готовые сушеные дыня, тыква и арбуз оценили по 5-ти бальной системе по каждому показателю, где показано среднеарифметическое значение 7 экспертов, которое ниже приведено в таблицах 2 и 3.

Таблица 2 - Органолептические показатели сушеного продукта полученного при сушке в инфракрасной сушильной установке (характеристика, баллы по 5-ти бальной шкале)

Наименование продукта	Вкус и запах	Консистенция	Цвет	Внешний вид	Общий балл
-----------------------	--------------	--------------	------	-------------	------------

Дыня сорта «Торпедо»	4,67	4,50	4,78	4,35	4,57
Тыква сорта «Гитара»	4,64	4,71	4,57	4,42	4,58
Арбуз сорта «Мелитопольский».	4,50	4,50	4,35	4,35	4,42

Таблица 3 - Органолептические показатели сушеного продукта полученного при сушке в вакуумной установке (характеристика, баллы по 5-ти бальной шкале)

Наименование продукта	Вкус и запах	Консистенция	Цвет	Внешний вид	Общий балл
Дыня сорта «Торпедо»	4,07	3,14	4,18	3,42	3,70
Тыква сорта «Гитара»	3,78	3,78	4,07	4,28	3,97
Арбуз сорта «Мелитопольский».	3,71	3,42	4,00	3,71	3,71

Усредненный показатель составил 4,57 баллов для сушеной дыни, 4,58 для сушеной тыквы и 4,42 для сушеного арбуза полученной при сушке в инфракрасном сушильном шкафу, а при сушке в вакуумной установке для полученной сушеной дыни 3,70, для полученной сушеной тыквы 3,97 и для полученного сушеного арбуза 3,71.

Выводы. Таким образом, в ходе проведенного лабораторного исследования были изучены технологии сушки бахчевых культур, их влияние на органолептические показатели. Анализ показал, что каждый метод имеет свои преимущества и ограничения, однако инфракрасная сушка позволяет сохранить органолептические свойства продукта при умеренных затратах времени. Результаты оценок на органолептические свойства сушеной дыни, тыквы и арбуза показала, что высокая отметка принадлежит для готовой продукции полученной при инфракрасной сушке.

Список литературы

1. Развитие сельского хозяйства: что выращивают в Туркестанской области. Доступно на: <https://informburo.kz/special/razvitie-selskogo-xozyaistva-cto-vyrashhivayut-v-turkestanskoi-oblasti>
2. А.К. Ниязбаев, К.М. Хазимов, М.Т. Жетпейсов, М.Ж. Хазимов, Ж.Б. Сагындыкова, «Исследование влагосодержания мякоти плодов дыни в процессе сушки от различных факторов»// Техника ғылымдары және технология, № 1 (1), 2023, С.22-30.
3. А. Изтаев, Г.К. Исакова, М.А. Якияева, Б.А. Изтаев, З.С.Уйкасова. «Исследование физико-механических свойств, химического состава и безопасности дыни сорта «Торпеда»»// Пищевая Промышленность, 11/2021, С. 88-91.
4. Н.В.Настенко, В.Г. Качайник, М.Н. Гулькин, «Тыква сорта-Гитара». Доступно на: https://stroy-podskazka.ru/tykva/sorta/gitara/#tab_specification.
5. Е.А. Галичкина, С.М. Надежкин, «Влияние условий выращивания арбуза столового на биохимический состав плодов»// Известия ФНЦО, № 3, 2021, С.70-76.
6. А.А. Завалий, В.С. Рутенко, «Энергосберегающие устройства инфракрасной сушки сельскохозяйственной продукции»//Технические науки//Известия ОГАУ, №5(55) 2015, С.79-82.
7. В. А. Коротинский, «Энергосберегающие технологии сушки сельскохозяйственных продуктов», //Энергосберегающие технологии в АПК, 2014, С.16-34.
8. Р.П. Кольцов, А.И. Иосифов, С.Ю. Щербаков// Особенности вакуумной сушки плодов и овощей // Наука и образование, №2, 2022. Доступно на:

<https://opusmgau.ru/index.php/see/article/view/4733/4769>.

References

1. Razvitie sel'skogo hozjajstva: chto vyrashhivajut v Turkestanskoj oblasti. Dostupno na: <https://informburo.kz/special/razvitie-selskogo-xozyaistva-cto-vyrashhivayut-v-turkestanskoi-oblasti>
2. A.K. Nijazbaev, K.M. Hazimov, M.T. Zhetpejsov, M.Zh. Hazimov, Zh.B. Sagyndykova, «Issledovanie vlagosoderzhaniya mjakoti plodov dyni v processe sushki ot razlichnyh faktorov»// Tehnika rylymdary zhəne tehnologija, № 1 (1), 2023, S.22-30.
3. Iztaev, G.K. Iskakova, M.A. Jakijaeva, B.A. Iztaev, Z.S.Ujkasova. «Issledovanie fiziko-mehaničeskikh svojstv, himičeskogo sostava i bezopasnosti dyni sorta «Torpeda»»// Pishhevaja Promyshlennost', 11/2021, S. 88-91.
4. N.V.Nastenکو, V.G. Kachajnik, M.N. Gul'kin, «Tykva sorta-Gitara». Dostupno na: https://stroy-podskazka.ru/tykva/sorta/gitara/#tab_specification.
5. E.A. Galichkina, S.M. Nadezhkin, «Vlijanie uslovij vyrashhivaniya arbuza stolovogo na biohimičeskij sostav plodov»// Izvestija FNCO, № 3, 2021, S.70-76.
6. A.A. Zavalij, V.S. Rutenko, «Jenergoberegajushhie ustrojstva infrakrasnoj sushki sel'skohozjajstvennoj produkcii»//Tehničeskie nauki//Izvestija OGAU, №5(55) 2015, S.79-82.
7. V. A. Korotinskij, «Jenergoberegajushhie tehnologii sushki sel'skohozjajstvennyh produktov», //Jenergoberegajushhie tehnologii v APK, 2014, S.16-34.
8. R.P. Kol'cov, A.I. Iosifov, S.Ju. Shherbakov// Osobennosti vakuumnoj sushki plodov i ovoshhej // Nauka i obrazovanie, №2, 2022. Dostupno na: <https://opusmgau.ru/index.php/see/article/view/4733/4769>.

А.М. Тасполатова*, С.У. Еркебаева

докторант, М. Әуезов атындағы Оңтүстік Қазақстан университеті, Шымкент, Қазақстан
б.ғ.к., доцент, М. Әуезов атындағы Оңтүстік Қазақстан университеті, Шымкент, Қазақстан

*Корреспондент авторы: lmh.chlmh@mail.ru

КЕПТІРІЛГЕН ГЕЛЛОНДАРДЫҢ ОРГАНОЛЕПТИКАЛЫҚ СИПАТТАМАЛАРЫНЫҢ САЛЫСТЫРМАЛЫ ТАЛДАУЫ

Түйін

Бұл жұмыста инфрақызыл және вакуумды кептіру әдістері арқылы кептірілген бақша дақылдарының (қауын, асқабақ және қарбыз) органолептикалық сипаттамаларының салыстырмалы талдауы ұсынылған. Бақша дақылдары ауыл шаруашылығында маңызды рөл атқарады. Бүгінгі таңда өзекті мәселе – жемістер мен көкөністердің сақтау мерзімін ұзарту және оларды тағамда кейін пайдалану үшін сақтау. Осы мәселені шешуде шикізатты қайта өңдеудің әртүрлі технологиялары қолданылады. Бұл технологиялардың ішінде ең қарапайым және үнемді әдіс – кептіру болып табылады. Талдау нысандары ретінде қауын, асқабақ және қарбыз сияқты бақша дақылдары алынды. Кептіруден кейін алынған үлгілерге органолептикалық талдау жүргізілді. Талдау нәтижелері бойынша инфрақызыл кептіру әдісімен алынған бақша дақылдарының кептірілген үлгілері жоғары бағаға ие болды.

Кілттік сөздер: қауын, асқабақ, қарбыз, инфрақызыл кептіру, вакуумдық кептіру, органолептикалық қасиеттер.

A.M. Taspolatova*, S.U. Erkebaeva

Doctoral Student, M. Auezov South Kazakhstan University, Shymkent, Kazakhstan

Cand.Biolog.Sci., Associate Professor, M. Auezov South Kazakhstan University, Shymkent, Kazakhstan

*Corresponding author's email: lmh.chlmh@mail.ru

COMPARATIVE ANALYSIS OF THE ORGANOLEPTIC CHARACTERISTICS OF DRIED GELLONS

Abstract

This work presents a comparative analysis of the organoleptic characteristics of dried melon crops (melon, pumpkin, and watermelon) using infrared and vacuum drying methods. Melon crops play a key role in agriculture. Currently, a pressing issue is extending the shelf life of fruits and vegetables for further use in food. Various raw material processing technologies are used to address this issue. Among these technologies, the simplest and most economical method is drying. Melon crops such as melon, pumpkin, and watermelon were selected as analysis subjects. After drying, organoleptic analysis was conducted on the obtained samples. Based on the analysis results, the dried samples of melon crops obtained through infrared drying received quite a high evaluation.

Keywords: melon, pumpkin, watermelon, infrared drying, vacuum drying, organoleptic properties.