

Научная статья/Research Article

УДК 635.1/8; 664.8

DOI: 10.36718/1819-4036-2024-6-228-234

Татьяна Викторовна Першакова¹, Григорий Анатольевич Купин²,
Татьяна Викторовна Яковлева³, Елизавета Сергеевна Семиряжко⁴,
Анна Анатольевна Тягуцева⁵✉

^{1,2,3,4,5}Краснодарский НИИ хранения и переработки сельскохозяйственной продукции – филиал Северо-Кавказского ФНЦ садоводства, виноградарства, виноделия, Краснодар, Россия

¹17999997@inbox.ru

²griga_77@mail.ru

³yakovleva_yy@mail.ru

⁴e.glazacheva@yandex.ru

⁵777Any777@mail.ru

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ РАЗЛИЧНЫХ ВИДОВ ПРЕДВАРИТЕЛЬНОЙ ОБРАБОТКИ КАБАЧКОВ ПЕРЕД СУШКОЙ НА ОРГАНОЛЕПТИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ГОТОВОГО ПРОДУКТА

Цель исследования – изучение влияния различных видов предварительной обработки кабачков перед сушкой на органолептические показатели готового продукта. Объект исследования – кабачки свежие сорта Калазина F1. Исследование проводилось на базе Краснодарского научно-исследовательского института хранения и переработки сельскохозяйственной продукции – филиала ФГБНУ СКФНЦСВВ. Определяли органолептические показатели готового продукта в зависимости от способа предварительной обработки. В ходе органолептической оценки установлено, что максимальный общий балл набрал образец, обработанный 1 %-м раствором лимонной кислоты, – 4,7 балла. Наименьший балл получили образцы № 1 и № 2 (СВЧ 480 Вт в течение 120 с и 640 Вт в течение 60 с). Предварительная обработка СВЧ в различных параметрах оказывает существенное влияние на вкус и наличие неприятного послевкуся по сравнению с другими образцами. Обработанные раствором образцы лимонной кислоты в различных дозировках обладают кислым вкусом и предотвращают потемнение продукта во время сушки. Установлено, что различные виды предварительной обработки оказывают влияние на качество высушенного продукта. Стоит отметить преимущества предварительной обработки кабачков 1 %-м раствором лимонной кислоты, что оказывает влияние не только на продление сроков годности за счет снижения влажности продукта, но также и на органолептические показатели. Кроме того, обработка 1 %-м раствором лимонной кислоты позволяет сохранить органолептические показатели высушенных кабачков (предотвращает потемнение поверхности), а также снижение влажности продукта по сравнению с контрольным образцом.

Ключевые слова: предварительная обработка, кабачки, сушка, органолептическая оценка, влажность готового продукта, продолжительность сушки

Для цитирования: Исследование влияния различных видов предварительной обработки кабачков перед сушкой на органолептические показатели готового продукта / Т.В. Першакова [и др.] // Вестник КрасГАУ. 2024. № 6. С. 228–234. DOI: 10.36718/1819-4036-2024-6-228-234.

Tatiana Viktorovna Pershakova¹, Grigory Anatolyevich Kupin², Tatyana Viktorovna Yakovleva³, Elizaveta Sergeevna Semiryazhko⁴, Anna Anatolyevna Tyagusheva⁵✉

^{1,2,3,4,5}Krasnodar Research Institute for Storage and Processing of Agricultural Products – branch of the North Caucasus FRC for Horticulture, Viticulture, and Winemaking, Krasnodar, Russia

¹17999997@inbox.ru

²griga_77@mail.ru

³yakovleva_yy@mail.ru

⁴e.glazacheva@yandex.ru

⁵777Any777@mail.ru

STUDYING THE INFLUENCE OF VARIOUS TYPES OF ZUCCHINI PRE-TREATMENT BEFORE DRYING ON FINISHED PRODUCT ORGANOLEPTIC INDICATORS

The aim of the study was to investigate the effect of various types of preliminary processing of zucchini before drying on the organoleptic properties of the finished product. The object of the study was fresh zucchini of the Kalazina F1 variety. The study was conducted at the Krasnodar Research Institute for Storage and Processing of Agricultural Products – a branch of the Federal State Budgetary Scientific Institution SKFNTSSVV. The organoleptic properties of the finished product were determined depending on the method of preliminary processing. During the organoleptic evaluation, it was found that the sample treated with a 1 % citric acid solution received the maximum overall score – 4.7 points. The lowest score was received by samples № 1 and № 2 (microwave 480 W for 120 s and 640 W for 60 s). Microwave pre-treatment in various parameters has a significant effect on the taste and the presence of an unpleasant aftertaste compared to other samples. Samples treated with a solution of citric acid in various dosages have a sour taste and prevent darkening of the product during drying. It has been established that various types of pre-treatment affect the quality of the dried product. It is worth noting the advantages of pre-treatment of zucchini with a 1 % solution of citric acid, which affects not only the extension of shelf life by reducing the moisture content of the product, but also the organoleptic properties. In addition, treatment with a 1 % solution of citric acid makes it possible to preserve the organoleptic properties of dried zucchini (prevents surface darkening), as well as reduce the moisture content of the product compared to the control sample.

Keywords: pre-treatment, zucchini, drying, organoleptic assessment, moisture content of the finished product, drying time.

For citation: Studying the influence of various types of zucchini pre-treatment before drying on finished product organoleptic indicators / T.V. Pershakova [et al.] // Bulliten KrasSAU. 2024;(6): 228–234 (In Russ.). DOI: 10.36718/1819-4036-2024-6-228-234.

Введение. Овощи содержат необходимые питательные вещества, пищевые волокна, витамины и множество микроэлементов, необходимых для здорового образа жизни человека. Однако свежие овощи имеют ограниченный срок использования в зависимости от сезона и их лежкоспособности. Период потребления овощей возможно продлить за счет снижения влажности продукта путем его сушки. При этом важно обеспечить эффективность процесса, сохранение биологически ценных веществ и получить продукт с высокими органолептическими показателями. Исходя из этого, многие производители используют различные способы предварительной обработки овощного сырья [1].

Как правило, традиционная предварительная обработка растительного сырья включает бланширование горячей водой, паром, обработку гиперосмотическим раствором и растворами кислот. Данные виды предварительной обработки оказывают положительное влияние на процесс сушки, сокращая при этом продолжительность их использования и улучшая качество готового продукта, однако возможно возникновение таких проблем, как химическая абсорбция, ухудшение внешнего вида, вкуса, потеря питательных веществ и т. д. [2].

В связи с этим актуальными являются исследования влияния различных видов обработки перед сушкой для дальнейшего обеспечения качества продукции.

В настоящее время известен способ предварительной обработки капусты белокочанной путем ее бланширования горячей водой и замачивания в 0,5–1,5 % растворе уксусной кислоты. Замачивание растительного сырья в растворе органических кислот является альтернативой бланшированию, поскольку эти методы обработки позволяют сократить количество патогенных организмов при снижении энергозатрат. N. Chiewchan et al. установлено, что обработка раствором уксусной кислоты позволяет снижать активность ферментов, ответственных за потемнение поверхности сырья, тем самым обеспечивая качество продукта [3].

I. Doumaz et al. для предварительной обработки яблок перед сушкой использовали бланширование и обработку 0,5 % раствором лимонной кислоты. Установлено, что наименьшее время сушки было получено для образцов, предварительно обработанных раствором лимонной кислоты.

Бланшированные образцы имеют более высокие коэффициенты регидратации, чем образцы, обработанные раствором лимонной кислоты [4].

B.S. Luka et al. для сокращения продолжительности сушки капусты белокочанной использовали обработку микроволнами при номинальных уровнях мощности 240, 400 и 640 Вт. Температуры сушки и уровни мощности СВЧ выбраны по результатам предварительного изучения их влияния на конечный цвет вяленой белокочанной капусты и ее склонность к обугливанию. Установлено, что сокращение времени сушки может быть связано с ускоренным испарением влаги, вызванным поглощением микроволн от сердцевины к поверхности образцов белокочанной капусты [5].

M. Ahmed et al. оценивали влияние предварительной обработки СВЧ-полями мощностью 300, 600 и 800 Вт на кинетику сушки свеклы столовой. В ходе исследования было установлено, что время сушки значительно сокращается – примерно на 400 с за счет увеличения выходной мощности микроволн с 300 до 800 Вт с сохранением органолептических показателей [6].

Таким образом, проведенный анализ существующих исследований по оценке влияния предварительной обработки растительного сырья на органолептические показатели готового продукта показал, что данный вопрос актуален и может быть применен для совершенствования технологий сушки овощей, в частности кабачков свежих.

Цель исследования – изучение влияния различных видов предварительной обработки

кабачков свежих перед сушкой на органолептические свойства готового продукта.

Задачи: на основании ранее проведенных исследований выбрать параметры обработки сырья перед сушкой, потенциально обеспечивающие положительный эффект на органолептические показатели готовой продукции; разработать систему оценки органолептических показателей сушеных кабачков; провести органолептическую оценку обработанных образцов и выбрать наилучший способ обработки перед сушкой.

Выбор растительного сырья обосновывается тем, что кабачки являются популярным овощным сырьем, как для потребления в свежем виде, так и в переработанном.

Объекты и методы. В качестве объектов исследования были выбраны кабачки свежие сорта Калазина F1.

В ходе проведения исследования использовали следующие виды обработки:

- контроль (без обработки);
- образец № 1 – СВЧ № 1 (480 Вт в течение 120 с);
- образец № 2 – СВЧ № 2 (640 Вт в течение 60 с);
- образец № 3 – 1 % раствором лимонной кислоты;
- образец № 4 – 5 % раствором лимонной кислоты;
- образец № 5 – СВЧ (640 Вт в течение 60 с) + 5 % раствор лимонной кислоты.

Мощность СВЧ-полей, концентрации рабочих растворов были выбраны по результатам предварительного изучения их влияния на конечный продукт.

Обработку СВЧ при различных режимах проводили путем нагревания сырья при различной продолжительности (в зависимости от образца).

Обработку раствором лимонной кислоты в различных концентрациях проводили путем замачивания в течение 1 мин.

Все образцы сушили в дегидрататоре Oberhof Fruchttrockner D-47 при температуре 65 °С до достижения оптимальной влажности продукта (не более 14 %).

Органолептические показатели сухого продукта определяли в соответствии с разработанной шкалой (табл.). Органолептическую оценку проводили после охлаждения готового продукта.

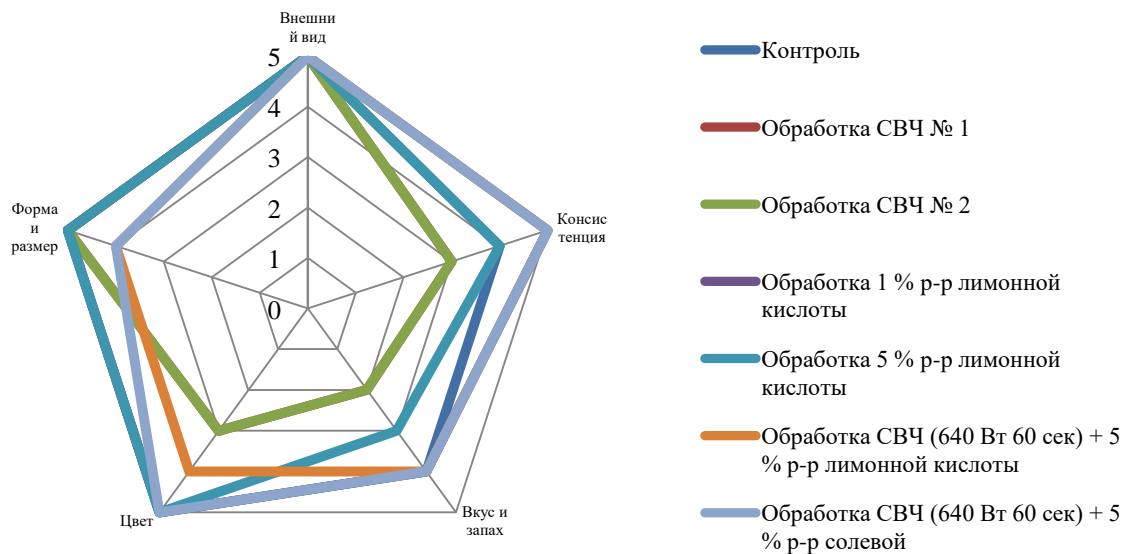
Результаты и их обсуждение. Профилограмма органических показателей качества кабачков сушеных приведена на рисунке.

Система оценки качества для кабачков сушеных

Показатель в соответствии с ГОСТ 32065-2013/коэффициент значимости	Характеристика показателя	Количество баллов
1	2	3
Внешний вид/0,2	Пластинки правильной формы с ровной поверхностью, равномерные по толщине, целые, без обломанных граней, сохраняющие свою форму при завертке, укладке в тару и транспортировании, легко разминающиеся	5
	Пластинки неправильной формы, наличие неравномерных экземпляров. Некоторые не сохраняют свою форму при завертке, укладке в тару, но легко разминаются при перемешивании	4
	Пластинки неправильной формы с неравномерной поверхностью и обломанными гранями. Не сохраняют форму при завертке, укладке в тару и транспортировании, не разминаются при перемешивании	3
	Пластинки неправильной формы с неровной поверхностью, неравномерные по толщине, наличие поломанных, слипшихся экземпляров. Не сохраняют свою форму при завертке, укладке в тару и транспортировании, не разминаются при перемешивании	2
	Пластинки неправильной формы с неровной поверхностью, неравномерные по толщине, наличие поломанных, слипшихся экземпляров. Не сохраняют свою форму при завертке, укладке в тару и транспортировании, не разминаются при перемешивании. Наличие дефектов	1
Консистенция/0,2	Пластинки эластичные, допускается легкая хрупкость	5
	Пластинки немного плотные, легкая хрупкость	4
	Пластинки хрупкие, ломкие	3
	Пластинки сухие, твердые	2
	Пластинки пересушенные, сухие, подвержены излишней ломкости	1
Вкус и запах/0,3	Насыщенный, хорошо выраженный, соответствует овощам данного вида	5
	Выраженный, соответствует овощам данного вида	4
	Соответствует овощам данного вида, без явного постороннего запаха и привкуса	3
	Не соответствует овощам данного вида, присутствует отчетливый посторонний запах	2
	Не соответствует овощам данного вида, неприятный, вызывает отвращение, присутствует отчетливый посторонний запах	1
Цвет/0,15	Однородный, свойственный цвету сырья, из которого были изготовлены сушеные овощи	5
	Неоднородный, свойственный цвету сырья, из которого были изготовлены сушеные овощи	4
	Неоднородный, несвойственный цвету сырья, из которого были изготовлены сушеные овощи. Встречаются темные пятна	3
	Неоднородный, несвойственный цвету сырья, из которого были изготовлены сушеные овощи. Встречаются темные пятна, разнотон, неприятный вид	2
	Несвойственный цвету сырья, из которого были изготовлены сушеные овощи	1

Окончание табл.

1	2	3
Форма и размеры/0,15	Равномерно нарезанные толщиной не более 4 мм, длиной и шириной не более 12 мм	5
	Неравномерно нарезанные, встречаются неправильной формы. Не соответствует один из параметров	4
	Неравномерно нарезанные, неправильная форма. Не соответствуют толщина и ширина нарезки	3
	Неравномерно нарезанные, неправильная форма, разнотон. Не соответствуют параметрам нарезки, разные формы и размеры	2
	Не соответствуют параметрам нарезки, разные формы и размеры	1



Профилограмма органолептических показателей качества кабачков сушеных

В ходе проведения органолептической оценки установлено, что максимальный общий балл набрал образец № 3 (обработка 1 % раствором лимонной кислоты) – 4,7 балла. Наименьший балл получили образцы № 1 – СВЧ 480 Вт в течение 120 с – 3,4 балла; образец № 2 – СВЧ 640 Вт в течение 60 с – 3,4 балла и № 4 (обработка 5 % раствором лимонной кислоты) – 4,2 балла.

Важно отметить, что предварительная обработка СВЧ в различных параметрах оказывает существенное влияние на вкус (характерная горечь) и наличие неприятного послевкуся по сравнению с контролем и другими образцами.

Образцы, обработанные раствором лимонной кислоты в различных дозировках, обладают кислым вкусом и предотвращают потемнение продукта во время сушки.

Заключение. В ходе проведенного исследования установлено, что различные виды предварительной обработки оказывают влияние на

качество высушенного продукта. Разработана система органолептической оценки готовой продукции. Стоит отметить преимущества предварительной обработки кабачков 1 % раствором лимонной кислоты, позволяющей сохранить органолептические показатели высушенных кабачков (предотвращает потемнение поверхности), а также снижающей влажность продукта по сравнению с контрольным образцом. Таким образом, обработка 1 % раствором лимонной кислоты является наилучшим способом обработки перед сушкой.

Список источников

1. Impact of pre-processing and drying method on the phytochemical content of vegetable baked snacks / F.M. A. Langston [et al.] // Food Bioscience. 2023. № 53. 102656. <https://sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S2212429223003073>.

2. *Bassey E. J., Cheng J., Sun D.* Novel nonthermal and thermal pretreatments for enhancing drying performance and improving quality of fruits and vegetables // *Trends in Food Science & Technology*. 2021. № 112. P. 137–148.
3. *Chiewchan N., Prapraiphetch C., Devahastin S.* Effect of pretreatment on surface topographical features of vegetables during drying // *Journal of Food Engineering*. 2010. № 101 (1). P. 41–48.
4. *Doymaz I.* Effect of citric acid and blanching pre-treatments on drying and rehydration of Amasya red apples // *Food and Bioprocess Processing*. 2010. № 88 (2-3). P. 124–132.
5. *Luka B.S., Vihikwagh Q.M., Ngabea S.A.* Convective and microwave drying kinetics of white cabbage (*Brassica oleraceae* var *capitata* L.): Mathematical modelling, thermodynamic properties, energy consumption and reconstitution kinetics // *Journal of Agriculture and Food Research*. 2023. № 12. 100605. URL: <https://sciedirect.com/science/article/pii/S2666154323001126>.
6. *Ahmed M., Faisal M., Laskar A.* Experimental studies for thin layer model validation and microwave drying characteristics of beetroot considering energy optimization // *Fuel*. 2023. № 346. 128345. URL: <https://sciedirect.com/science/article/abs/pii/S0016236123009584>.
2. *Bassey E. J., Cheng J., Sun D.* Novel nonthermal and thermal pretreatments for enhancing drying performance and improving quality of fruits and vegetables // *Trends in Food Science & Technology*. 2021. № 112. P. 137–148.
3. *Chiewchan N., Prapraiphetch C., Devahastin S.* Effect of pretreatment on surface topographical features of vegetables during drying // *Journal of Food Engineering*. 2010. № 101 (1). P. 41–48.
4. *Doymaz I.* Effect of citric acid and blanching pre-treatments on drying and rehydration of Amasya red apples // *Food and Bioprocess Processing*. 2010. № 88 (2-3). P. 124–132.
5. *Luka B.S., Vihikwagh Q.M., Ngabea S.A.* Convective and microwave drying kinetics of white cabbage (*Brassica oleraceae* var *capitata* L.): Mathematical modelling, thermodynamic properties, energy consumption and reconstitution kinetics // *Journal of Agriculture and Food Research*. 2023. № 12. 100605. URL: <https://sciedirect.com/science/article/pii/S2666154323001126>.
6. *Ahmed M., Faisal M., Laskar A.* Experimental studies for thin layer model validation and microwave drying characteristics of beetroot considering energy optimization // *Fuel*. 2023. № 346. 128345. URL: <https://sciedirect.com/science/article/abs/pii/S0016236123009584>.

References

1. Impact of pre-processing and drying method on the phytochemical content of vegetable

Статья принята к публикации 01.02.2024 / The article accepted for publication 01.02.2024.

Информация об авторах:

Татьяна Викторовна Першакова¹, ведущий научный сотрудник отдела хранения и комплексной переработки сельскохозяйственного сырья, доктор технических наук, доцент

Григорий Анатольевич Купин², директор, кандидат технических наук

Татьяна Викторовна Яковлева³, заместитель директора по науке, кандидат технических наук, доцент

Елизавета Сергеевна Семиряжко⁴, младший научный сотрудник отдела хранения и комплексной переработки сельскохозяйственного сырья

Анна Анатольевна Тягуцева⁵, младший научный сотрудник отдела хранения и комплексной переработки сельскохозяйственного сырья

Information about the authors:

Tatiana Viktorovna Pershakova¹, Leading Researcher at the Department of Storage and Complex Processing of Agricultural Raw Materials, Doctor of Technical Sciences, Docent

Grigory Anatolyevich Kupin², Director, Candidate of Technical Sciences

Tatyana Viktorovna Yakovleva³, Deputy Director for Science, Candidate of Technical Sciences, Docent

Elizaveta Sergeevna Semiryazhko⁴, Junior Researcher, Department of Storage and Complex Processing of Agricultural Raw Materials

Anna Anatolyevna Tyagusheva⁵, Junior Researcher, Department of Storage and Complex Processing of Agricultural Raw Materials

