

Сәкен Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университетінің Ғылым жаршысы (пәнаралық) =Вестник науки Казахского агротехнического исследовательского университета имени Сакена Сейфуллина (междисциплинарный). – 2023. -№ 1 (116). - С.186-195.

doi.org/ 10.51452/kazatu.2023.№1.1322

УДК 664.87

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ РЕЖИМОВ БЛАНШИРОВАНИЯ ПЛОДОВОГО СЫРЬЯ НА АКТИВНОСТЬ ФЕРМЕНТОВ

Шингисов Азрет Утебаевич

Доктор технических наук, профессор

НАО «Южно-Казахстанский Университет им. М.Ауэзова»

г. Шымкент, Казахстан

E-mail: azret_utebai@mail.ru

Алибеков Равшанбек Султанбекович

Кандидат химических наук, ассоциированный профессор

НАО «Южно-Казахстанский Университет им. М.Ауэзова»

г. Шымкент, Казахстан

E-mail: ralibekov@hotmail.com

Еркебаева Сапаркуль Умиртаевна

Кандидат биологических наук, доцент

НАО «Южно-Казахстанский Университет им. М.Ауэзова»

г. Шымкент, Казахстан

E-mail: erkesapash@mail.ru

Габрильянц Элеонора Арутюновна

Докторант

НАО «Южно-Казахстанский Университет им. М.Ауэзова»

г. Шымкент, Казахстан

E-mail: gabrilyants@mail.ru

Майлыбаева Эльвира Уриспаевна

Докторант

НАО «Южно-Казахстанский Университет им. М.Ауэзова»

г. Шымкент, Казахстан

E-mail: emu1204@mail.ru

Аннотация

На сегодняшний день является актуальным сохранить качество производства биологически активных добавок, где необходимо уделять внимание биологическим процессам, которые протекают в плодном и ягодном сырье, например, изменение активности ферментов аскорбиноксидазы, пероксидазы и полифенолоксидазы. Такие окислительно-восстановительные ферменты могут вызвать потемнения при термической обработке и хранении, что может привести к низкому качеству конечного продукта. Одним из способов инактивировать ферменты в растительном сырье является бланширование.

В последнее время в мире изучаются новые методы бланширования растительного сырья, так как традиционные методы бланширования увеличивают время обработки сырья, а также не полностью снижают активность ферментов.

В данной статье было исследовано влияние тепловой обработки методом нагрева сверхвысокочастотного излучения на изменение активности ферментов аскорбиноксидазы, пероксидазы и полифенолоксидазы в плодах яблок и груш отечественной селекции. В ходе работы было выявлено, что при бланшировании паром необходимо больше времени для инактивации ферментов,

тогда как при использовании тепловой обработки в сверхвысокочастотном излучении инактивация ферментов наступает уже к 4 минуте, а на 5 минуте инактивируется полностью. Исследования проводились на базе Южно-Казахстанского университета им. М.Ауэзова в летне-осенний период.

Ключевые слова: БАДы; плоды; яблоки; груши; бланширование; сверхвысокочастотный нагрев; ферменты.

Введение

При производстве биологически активных добавок в виде сухих порошков из плодового сырья важнейшим этапом является его предварительная тепловая обработка, цель которой размягчение тканей, изменение его объема, а также изменение структуры сырья, удаление из продукта излишек воздуха [1].

При обработке фруктов и овощей процесс бланширования является важным методом предварительной обработки, который часто использовался для поддержания питательных качеств и уменьшения затрат времени и повышения эффективности следующего этапа обработки.

Исходя из ранее известных исследований, для размягчения тканей растительного и плодово-ягодного сырья и отделения от косточки и кожуры применяется один из видов тепловой обработки - бланширование. При данной тепловой обработке происходит гидролиз протопектина, где клетки фиксируются между собой растительной тканью. Поскольку протопектин является основным структурным белком растительной ткани в результате гидролиза сырье размягчается. Еще одной причиной размягчения растительного сырья в ходе бланширования является свертывание белка в клеточной мембране. В результате чего из-за высокой проницаемости понижается осмотическое давление в клетке [2].

С недавних пор было разработано микроволновое излучение и применено при бланшировании, чтобы преодолеть недостатки традиционных методов [2].

По исследованиям ученых [4] сравнительное исследование, оценивающее влияние тех-

нологии бланширования в горячей воде и микроволновой печи на качество зеленой фасоли, предложило, что микроволновая обработка зеленой фасоли может быть хорошей альтернативой традиционным методам бланширования из-за более короткого времени обработки.

Новые методы бланширования, такие как бланширование с помощью воздействия горячего воздуха высокой влажности, микроволновой печи и омический нагрев может снизить потери питательных веществ и повысить эффективность сушки [5].

Термическая обработка влияет на пищевые соединения, такие как пигменты и фенольные соединения [6]. Кроме того, нарезка фруктов перед сушкой также приводит к ухудшению цвета из-за потемнения пигментации. За эти действия отвечают такие ферменты как полифенолоксидаза и пероксидаза. Они окисляют моно- и дифенолы с образованием о-хинонов, которые проявляются в виде коричневых пигментов [8] и являются основной причиной потемнения субстратов для активности пероксидазы и полифенолоксидазы, а также окисляют различные фенольные соединения, действующими в качестве субстратов для их активности [12] и некоторые амины, что вызывает потемнение плодов и ягод как в процессе подготовки их к переработке (например, при очистке и резке), так и при хранении готового продукта [3].

В данной статье были выбраны самые лучшие сорта яблок и груш отечественной селекции для определения изменения активности ферментов при тепловой обработке для дальнейшего получения качественных биологически активных добавок.

Материалы и методы

Объектами исследования служили сорта яблок: Байтерек (№1), Саркыт (№2) и Сая (№3) Восход, Талгарское и сорта груши: Сыйлык (№1), Жаздык (№2) и Нагима (№3) свежесобранные в 2022 году зимнего созревания.

Активность аскорбиноксидазы определя-

ли йодометрическим измерением количества аскорбиновой кислоты [7].

Активность полифенолоксидазы определяли путем окисления аскорбиновой кислоты в исследуемых плодах и ягодах с последующим титрованием йодата калия и вычисления

активности фермента (мкмоль окисленной за 1 мин аскорбиновой кислоты на 1 г исследуемого вещества).

Для определения активности пероксидазы применяли метод, основанный на определении скорости реакции окисления бензидина под

действием фермента, содержащегося в растениях, до образования продукта синего цвета р-хиноидинамида, определенной концентрации, заранее устанавливаемой на фотоэлектрориметре [7].

Результаты

Известно, что бланширование паром является распространенным традиционным методом бланширования, которое широко используется в перерабатывающей промышленности.

В таблице 1 показана сравнительная характеристика свежих яблок и груш, где бланширование осуществляли паром в течение пяти минут.

Таблица 1 – Активность ферментов яблок разных сортов в свежем виде и обработанным паром в течение 5 мин

Сорт яблок	Активность ферментов					
	Аскорбиноксидаза (мл / 1 г сырья)		Пероксидаза (мл / 1 г сырья)		Полифенолоксидаза (мкмоль/ 1 г сырья)	
	В свежем	Бланширование паром 5 мин	В свежем	Бланширование паром 5 мин	В свежем	Бланширование паром 5 мин
Сая	48	9	44	13	214	14
Саркыт	49	11	48	14	205	12
Байтерек	45	8	46	12	250	16
Талгарское	47	7	45	9	255	17
Восход	50	12	48	12	212	11
Сорт груш						
Сыйлык	30	6	39,6	13,4	148	9
Жаздык	34	9	29,9	9,7	144	8
Нагима	36	9	34,7	10,5	139	9
Бостандык	32	7	35,2	13	138	8

Однако по нашим исследованиям, исходя из таблицы 1, метод обработки паром требуют больше времени и энергии для нагрева, чтобы прийти к полной инактивации ферментов. При данных режимах бланширования происходит лишь частичная инактивация ферментов, а при затрачивании времени от пяти минут, приводит к излишнему размягчению плодов яблок и груш и сильному разрушению клеточных стенок, где дальнейшая скорость сушки плодов для получения БАДов увеличивается.

Нами были проведены исследования методом нагрева сверхвысокочастотного излучения по инактивации активности ферментов аскорбиноксидазы, пероксидазы и полифенолоксидазы в грушах и яблоках отечественной

селекции, которые относятся к группе оксидоредуктаз и являются наиболее теплоустойчивыми с целью сохранения цвета плодов и улучшения качества для дальнейшей их сушки и получения сухих порошков.

Нагревание продукта сверхвысокочастотным излучением осуществляется несколько раз быстрее, чем при использовании воды и пара, где передача тепла происходит только через поверхностный слой продукта [10].

В данном исследовании использовался сверхвысокочастотное излучение мощностью 300W. На рисунках показано влияние времени сврхвысокочастотного нагрева на инактивацию ферментов в плодах яблок и груш разных сортов.

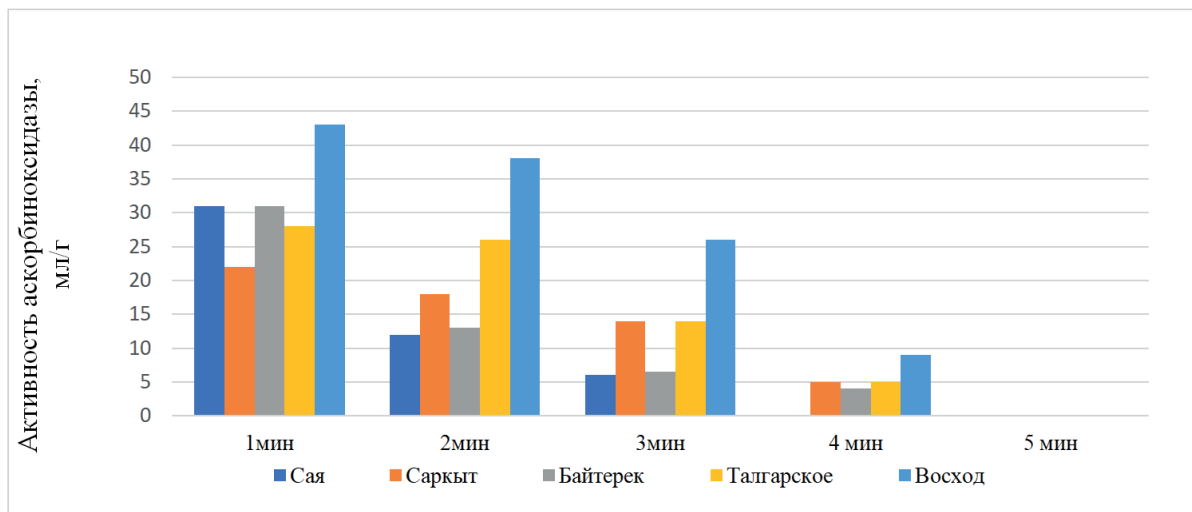


Рисунок 1 – Активность аскорбиноксидазы яблок

Опытные данные показывают, что наиболее низкая активность аскорбиноксидазы в рассматриваемых нами сортах яблок была выявлена в яблоках сорта Саркыт и Талгарское, а самая высокая – в яблоках сорта Восход.

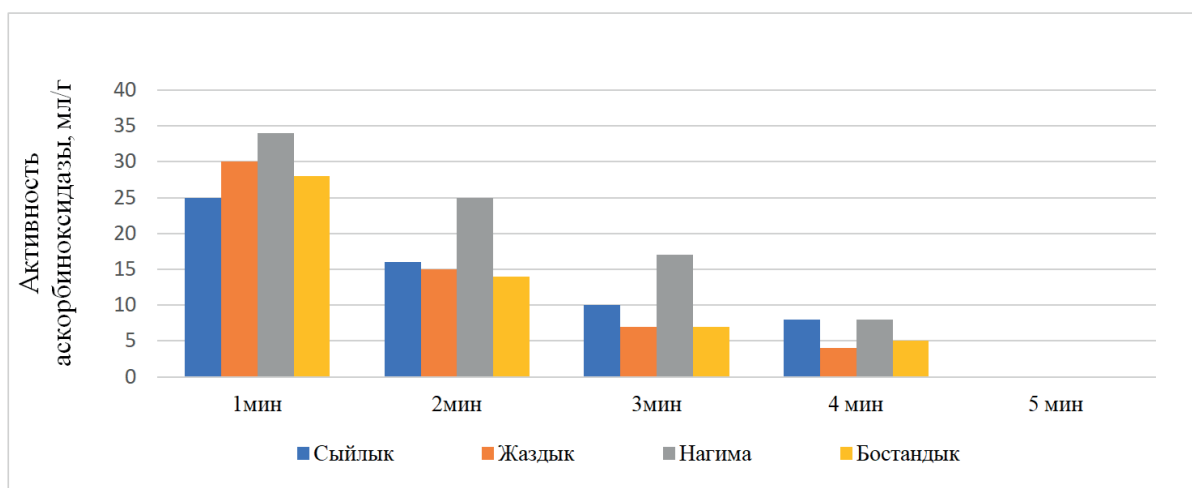


Рисунок 2 – Активность аскорбиноксидазы груш

При бланшировании груши в течение 3 мин активность ферментов снижается в 2 раза у сорта Нагима. Увеличение времени бланширования до 4 мин приводит к снижению остаточной активности аскорбиноксидазы для сорта Сыйлык в 2 раза по сравнению с 2-минутным нагреванием, а у сорта Нагима в 3 раза.

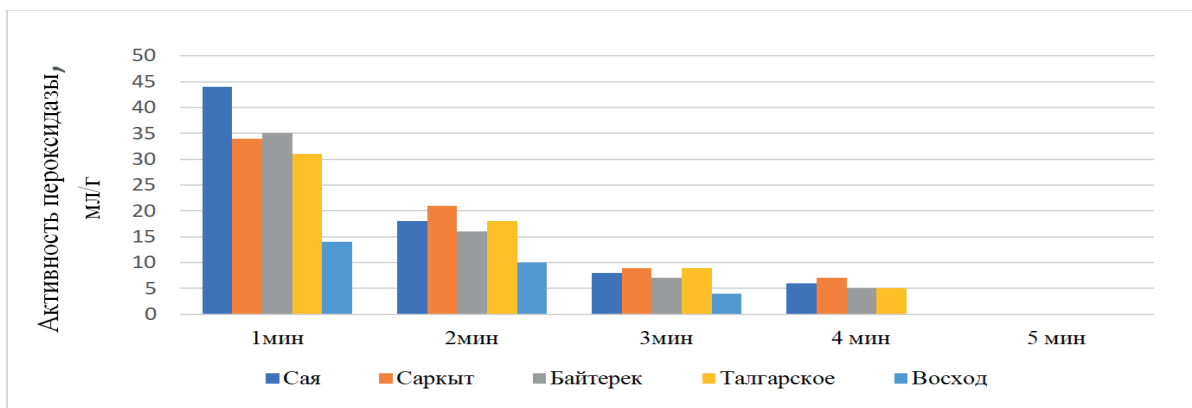


Рисунок 3 – Активность пероксидазы яблок

Исходя из рисунка 3, самая низкая активность пероксидазы установлена в яблоках сорта Восход и уже на 4 минуте была полная инактивация фермента.

Инактивация пероксидазы достигается при условии теплового сверхвысокочастотного воздействия в течение 4 минут у всех сортов яблок, а на 5-й минуте бланширования полностью инактивируется.

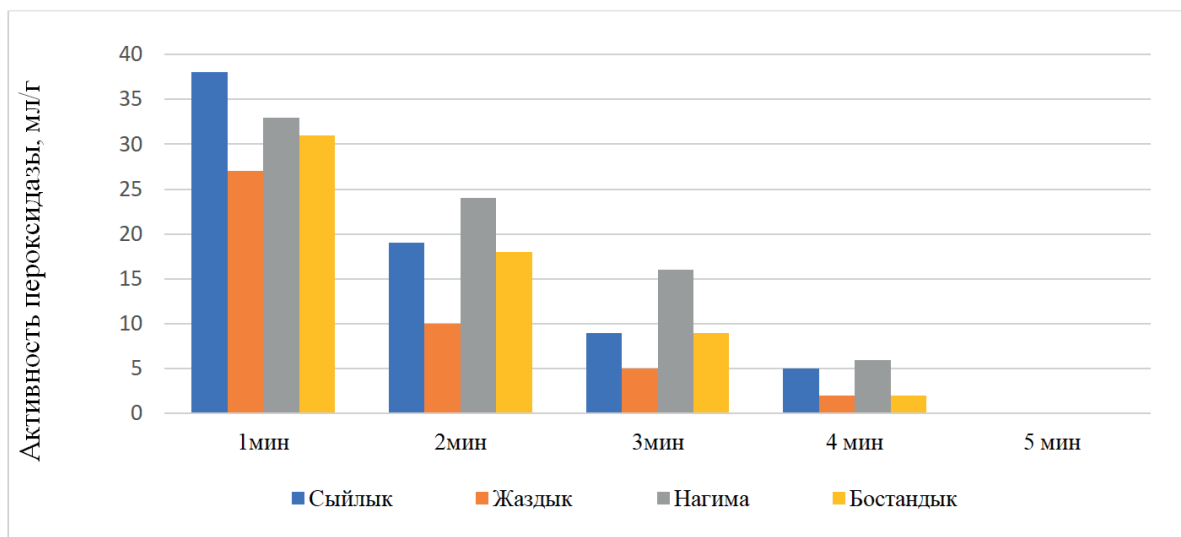


Рисунок 4 – Активность пероксидазы груш

Исходя из рисунка 4, на первой минуте инактивация фермента проходила медленнее по сравнению со временем на второй минуте, где все сорта груш показали инактивацию в два раза меньше, чем на первой минуте. Peroxidase в сортах груш Жаздык и Бостандык инактивировалась уже на 4 минуте бланширования, и достигала значения 2 мг/г, а на 5 минуте полностью отсутствовала, что соответствовала сортам Сыйлык и Нагима.

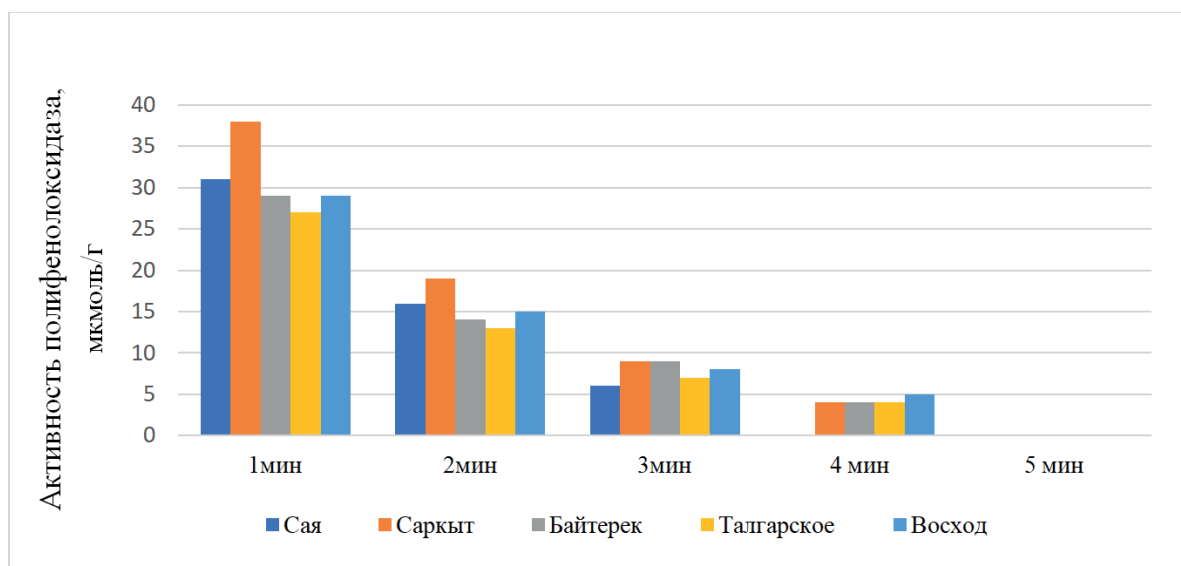


Рисунок 5 – Активность полифенолоксидазы яблок

Как показали исследования на рисунке 5, наиболее низкая активность полифенолоксидазы установлена в яблоках сорта Талгарское, а самая высокая в яблоках сортов Саркыт и Сая, но к четвертой минуте обработки сверхвысокочастотным нагревом у сортов Саркыт, Байтерек, и Талгарское, значение достигла 4 мг/г соответственно каждому на пятой минуте инактивация полифенолоксидазы достигла нулю.

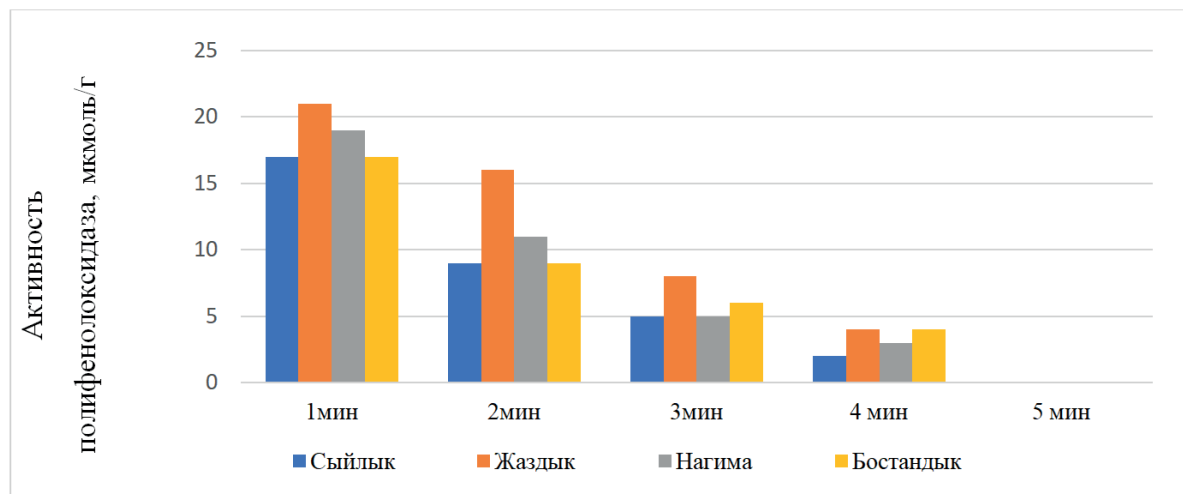


Рисунок 6 – Активность полифенолоксидазы груш

Активность полифенолоксидазы при бланшировании сортов груш Жаздык и Нагима различалась между собой незначительно на первой минуте, на следующих минутах можно было наблюдать резкое снижение каждого из сортов груш приблизительно в 2 раза, но на пятой минуте все сорта достигли значения ноль.

Обсуждение

Итак, свежие фрукты, подвергшиеся минимальной обработке, имеют ограниченный срок хранения и склонны со временем портиться из-за дыхания и ферментативной активности. Чтобы уменьшить послеуборочные потери и сохранить биологически активное содержание фруктов, можно получить продукт, устойчивый к хранению, использовать тепловую обработку [9]. Под тепловой обработкой понимается равномерная подача тепла во все части продукта при одинаковом времени их нагрева.

Согласно результатам исследования для плодовых яблок и груш методом сверхвысокочастотного нагрева установлено время инактивации ферментов в течение 5 минут.

Быстрый и полный нагрев плодово-ягодного сырья обеспечивается тепловой обработкой в электромагнитном поле сверхвысокой частоты. Вследствие взаимодействия со сверхвысокочастотным полем происходит генерация тепловой энергии в самом продукте. За счет конвекции или теплопроводности генерируемая теплота распространяется по всему продукту [10].

По исследованию Nguyen TVL и других, во время бланширования в микроволновой печи зеленой спаржи при 300 Вт за 4 минуты,

результаты показали, что данный метод значительно повлиял на вкусовые качества, общее содержание фенольных соединений и антиоксидантную способность зеленой спаржи, более длительное время бланширования или более высокая мощность микроволновой печи приводили к более темному цвету, более мягкой текстуре, снижению общего содержания фенолов и антиоксидантной способности [11].

Автором Анкосом было замечено, что бланширование в микроволновой печи имеет много преимуществ по сравнению с обычным бланшированием. К ним в первую очередь относятся меньшее время, необходимое для инактивации ферментных комплексов, которые вызывают ухудшение качества, и незначительное вымывание витаминов, летучих веществ, пигментов, углеводов и другие водорастворимые компоненты [14]. В данной статье не были предоставлены такие данные, но в будущих исследованиях будет проведен анализ для более детального изучения влияния времени инактивации ферментов плодовых на количество микроорганизмов, а также содержания фенольных соединений и антиоксидантную способность.

Заключение

Таким образом, для инактивации ферментов плодового сырья, важен способ тепловой обработки, где зависит величина потери ферментов.

В данной работе наиболее оптимальным способом обработки по инактивации активности ферментов является сверхвысокочастотный нагрев, т.к. теплота, генерируемая в про-

дукте при взаимодействии ее с электрическим полем, распространяется по продукту за счет конвекции или теплопроводности.

Показателем достаточной длительности сверхвысокочастотной - обработки плодов служит полная инактивация пероксидазы груш и яблок в течение пяти минут, что было достигнуто в данном исследовании.

Информация о финансировании

Авторы выражают признательность за финансовую поддержку проекта «Разработка технологии переработки перспективных сортов плодовых, ягодных культур и винограда отечественной селекции с целью получения биологически активных веществ и плодово-ягодных порошков для использования в пищевой промышленности» в рамках программно-целевого финансирования Министерства сельского хозяйства Республики Казахстан (BR10764977).

Список литературы

- 1 Алексашина С. А. Разработка технологии получения чипсов из плодово-ягодного и овощного сырья с повышенным антиоксидантным действием [Текст]: дисс. ... на соиск.уч.ст. 2021. - 25 с.
- 2 Giami S. Y. Effects of pretreatments on the texture and ascorbic acid content of frozen plantain pulp (*Musa paradisiaca*) [Text]/ Journal of the Science of Food and Agriculture, -1991. -Vol. 55. - P. 661–666.
- 3 Рамазанов А.М., Ахмедов М.Э. Новая технология и аппаратурно-технологическая схема производства быстрорастворимых овощных криопорошков [Текст]/ Проблемы Развития АПК Региона. -2014. – Т. 20. - С. 89-94.
- 4 Schirack, A. V., Drake, M., Sanders, T. H., & Sandeep, K. P. Impact of microwave blanching on the flavor of roasted peanuts [Text] / Journal of Sensory Studies, -2016.-Vol.21.- P.428–440.
- 5 Ruiz-Ojeda, L. M., & Peñas, F. J. Comparison study of conventional hot-water and microwave blanching on quality of green beans [Text]/ Innovative Food Science & Emerging Technologies, -2013. -Vol.20. - P. 191–197.
- 6 Deng, L.-Z., Mujumdar, A. S., Zhang, Q., Yang, X.-H., Wang, J., Zheng, Z.-A., Xiao, H.-W [Text]/ Critical Reviews in Food Science and Nutrition, -2017.-Vol.59(9). - P. 1408-1432.
- 7 Федулов Ю.П. Методическое указание к лабораторным занятиям по биохимии растений с основами теории для студентов агробиологических специальностей [Text]: 2013. -36-51 с.
- 8 Fazaeli, M., Yousefi, S., Emam-Djomeh, Z. Investigation on the effects of microwave and conventional heating methods on the phytochemicals of pomegranate (*Punica granatum*) and black mulberry juices [Text]/ Int. Food Res. J. – 2013. -Vol.50. - P. 568–573
- 9 Adetoro, A.O., Fawole, O.A., Opara, U.L. Effects of pretreatment and drying on the quality attributes of fruit [Text]/ Acta Hort. – 2017. - V. 1201. - P.1–6.
- 10 Яралиева З.А. Совершенствование технологи криопорошков из плодов и ягод, выращиваемых в предгорных районах Дагестана [Текст]/ Автореф. дисс. на соиск. ст. канд. т. н. - 2017. - С. 11.
- 11 Nguyen TVL, Tran TYN, Lam DT, Bach LG, Nguyen DC. Effects of microwave blanching conditions on the quality of green asparagus (*Asparagus officinalis* L.) butt segment [Text]/ Food Sci Nutr. - 2019. – Vol. 7 (11). – P. 3513–3519.
- 12 Arendse, E., Fawole, O.A., Magwaza, L.S., Nieuwoudt, H.H., Opara, U.L. Evaluation of biochemical markers associated with the development of husk scald and the use of diffuse reflectance NIR spectroscopy to predict husk scald in pomegranate fruit [Text]/ Sci. Hortic. -2018. -Vol. 232. - P. 240–249.

13 Sarpong, F., Yu, X., Zhou, C., Hongpeng, Y., Bernard, B., Junwen, U. Influence of anti-browning agent pretreatment on drying kinetics, enzymes inactivation and other qualities of dried banana. *Musa ssp.* under relative humidity-convective air dryer [Text]/ *J. Food Meas. Charact.* - 2018. -Vol. 12. - P. 1229–1241.

14 Ancos, D.B., Cano, M.P., Hernandez, A. and Monreal, M. Effects of microwave heating on pigment composition and colour of fruit purees [Text]/ *J. Sci. Food Agric.* - 1999. -Vol.79. - P. 663–670.

References

1 Aleksashina S. A. Razrabotka tekhnologii polucheniya chipsov iz plodovo-yagodnogo i ovoshchnogo syr'ya s povyshennym antioksidantnym dejstviem [Tekst] / diss.na soisk.uch. st. 2021.- S.25.

2 Giami S. Y. Effectsof pretreatments on the texture and ascorbic acid content of frozen plantain pulp (*Musa paradisiaca*) [Text]/*Journal of the Science of Food and Agriculture*, -1991. -Vol.55. - P. 661–666.

3 Ramazanov A.M., Ahmedov M.E. Novaya tekhnologiya i apparaturno-tekhnologicheskaya skhema proizvodstva bystrorastvorimyh ovoshchnyh krioporoshkov [Tekst]/ *Problemy Razvitiya APK Regiona.* – 2014. -Т.20. - S. 89-94.

4 Schirack, A. V., Drake, M., Sanders, T. H., & Sandeep, K. P. Impact of microwave blanching on the flavor of roasted peanuts [Text]/*Journal of Sensory Studies*, -2016.-Vol.21. - P. 428–440.

5 Ruiz-Ojeda, L. M., & Peñas, F. J. Comparison study of conventional hot-water and microwave blanching on quality of green beans [Text]/

Innovative Food Science & Emerging Technologies, -2013. -Vol.20. - P. 191–197.

6 Deng, L.-Z., Mujumdar, A. S., Zhang, Q., Yang, X.-H., Wang, J., Zheng, Z.-A., Xiao, H.-W [Text]/ *Critical Reviews in Food Scienceand Nutrition*, -2017.-Vol.59(9). - P. 1408-1432.

7 Fedulov YU.P. Metodicheskoe ukazanie k laboratornym zanyatiyam po biohimii rastenij s osnovami teorii dlya studentov agrobiologicheskikh special'nostej [Text]/ <https://kubsau.ru>. 2013. - C. 36-51.

8 Fazaeli, M., Yousefi, S., Emam-Djomeh, Z. Investigation on the effects of microwave and conventional heating methods on the phytochemicals of pomegranate (*Punica granatum*) and black mulberry juices [Text]/ *Int. Food Res. J.* – 2013. -Vol.50. - P. 568–573.

9 Adetoro, A.O., Fawole, O.A., Opara, U.L. Effects of pretreatment and drying on the quality attributes of fruit [Text]/ *Acta Hortic.* – 2017. - V. 1201. - P.1–6.

10 YAralieva Z.A. Sovershenstvovanie tekhnologi krioporoshkov iz plodov i yagod, vyrashchivaemyh v predgornyh rajonah Dagestana [Tekst]/ Avtoref. diss. Na soisk. st. kand. t. n. 2017. - S. 11.

11 Nguyen TVL, Tran TYN, Lam DT, Bach LG, Nguyen DC. Effects of microwave blanching conditions on the quality of green asparagus (*Asparagus officinalis* L.) butt segment [Text]/ *Food Sci Nutr.* - 2019. – Vol. 7 (11). – P. 3513–3519.

12 Arendse, E., Fawole, O.A., Magwaza, L.S., Nieuwoudt, H.H., Opara, U.L. Evaluation of biochemical markers associated with the development of husk scald and the use of diffuse reflectance NIR spectroscopy to predict husk scald in pomegranate fruit [Text]/ *Sci. Hortic.* -2018. -Vol. 232. - P. 240–249.

13 Sarpong, F., Yu, X., Zhou, C., Hongpeng, Y., Bernard, B., Junwen, U. Influence of anti-browning agent pretreatment on drying kinetics, enzymes inactivation and other qualities of dried banana. *Musa ssp.* under relative humidity-convective air dryer [Text]/ *J. Food Meas. Charact.* - 2018. -Vol. 12. - P. 1229–1241.

14 Ancos, D.B., Cano, M.P., Hernandez, A. and Monreal, M. Effects of microwave heating on pigment composition and colour of fruit purees [Text]/ *J. Sci. Food Agric.* - 1999.-Vol.79. - P. 663–670.

ЖЕМІС ШИКІЗАТЫН ШАРПЫЛАУ РЕЖИМДЕРІНІҢ ФЕРМЕНТТЕРДІҢ БЕЛСЕНДІЛІГІНЕ ӘСЕРІН ЗЕРТТЕУ

Шингисов Азрет Утебаевич

*Техника ғылымдарының докторы, профессор
«М.Әуезов атындағы Оңтүстік Қазақстан университеті» КеАҚ
Шымкент қ., Қазақстан
E-mail: azret_utebai@mail.ru*

Алибеков Равшанбек Султанбекович

*Химия ғылымдарының кандидаты, профессор
«М.Әуезов атындағы Оңтүстік Қазақстан университеті» КеАҚ
Шымкент қ., Қазақстан
E-mail: ralibekov@hotmail.com*

Еркебаева Сапаркуль Умиртаевна

*Биология ғылымдарының кандидаты, доцент
«М.Әуезов атындағы Оңтүстік Қазақстан университеті» КеАҚ
Шымкент қ., Қазақстан
E-mail: erkesapash@mail.ru*

Габрильянц Элеонора Арутюновна

*Докторант
«М.Әуезов атындағы Оңтүстік Қазақстан университеті» КеАҚ
Шымкент қ., Қазақстан
E-mail: gabrilyants@mail.ru*

Майлыбаева Эльвира Уриспаевна

*Докторант
«М.Әуезов атындағы Оңтүстік Қазақстан университеті» КеАҚ
Шымкент қ., Қазақстан
E-mail: emu1204@mail.ru*

Түйін

Бүгінгі таңда биологиялық белсенді қоспалар өндірісінің сапасын сақтау өзекті болып табылады, мұнда жеміс және жидек шикізатында болатын биологиялық процестерге назар аудару қажет, мысалы, аскорбиноксидаза, пероксидаза және полифенолоксидаза ферменттерінің белсенділігінің өзгеруі. Мұндай тотығу-тотықсыздану ферменттері термиялық өңдеу және сақтау кезінде қараюды тудыруы мүмкін, бұл соңғы өнімнің сапасының төмендеуіне әкелуі мүмкін. Өсімдік шикізатындағы ферменттерді инактивациялаудың тәсілдерінің бірі шарпылау болып табылады.

Соңғы уақытта әлемде өсімдік шикізатын шарпылаудың жаңа әдістері зерттелуде, өйткені дәстүрлі шарпылау әдістері шикізатты өңдеу уақытын арттырады, сонымен қатар ферменттердің белсенділігін толығымен төмендетпейді.

Бұл мақалада отандық селекциялық алма мен алмұрт жемістеріндегі аскорбиноксидаза, пероксидаза және полифенолоксидаза ферменттерінің белсенділігінің өзгеруіне аса жоғары жиілікті сәулеленумен қыздыру әдісі арқылы жылулық өңдеудің әсері зерттелді. Жұмыс барысында бумен шарпылау кезінде ферменттерді инактивациялау үшін көбірек уақыт қажет екендігі анықталды, ал аса жоғары жиілікті сәулеленуде жылулық өңдеуді қолданған кезде ферменттердің инактивациясы 4 минутта басталып, 5 минутта толығымен инактивацияланады. Зерттеулер М.Әуезов атындағы Оңтүстік Қазақстан университетінің базасында жаз-күз кезеңінде жүргізілді.

Кілт сөздер: ББҚ-лар; жемістер; алма; алмұрт; шарпылау; аса жоғары жиілікті қыздыру; ферменттер.

INVESTIGATION OF BLANCHING MODES EFFECT OF FRUIT RAW MATERIALS ON THE ENZYMES ACTIVITY

Shingisov Azret Utebayevich

*Doctor of Technical Sciences, Professor
NPJSC M. Auezov South Kazakhstan University
Shymkent, Kazakhstan
E-mail: azret_utebai@mail.ru*

Alibekov Ravshanbek Sultanbekovich

*Candidate of Chemical Sciences, Associate Professor
NPJSC M. Auezov South Kazakhstan University
Shymkent, Kazakhstan
E-mail: ralibekov@hotmail.com*

Yerkebayeva Saparkul Umirtaevna

*Candidate of Biological Sciences, docent
NPJSC M. Auezov South Kazakhstan University
Shymkent, Kazakhstan
E-mail: erkesapash@mail.ru*

Gabrilyants Eleonora Arutyunovna

*Doctoral student
NPJSC M. Auezov South Kazakhstan University
Shymkent, Kazakhstan
E-mail: gabrilyants@mail.ru*

Mailybayeva Elvira Urispaevna

*Doctoral student
NPJSC M. Auezov South Kazakhstan University
Shymkent, Kazakhstan
E-mail: emu1204@mail.ru*

Abstract

To date, it is relevant to preserve the quality of the production of biologically active additives where it is necessary to pay attention to the biological processes that occur in fruit and berry raw materials, for example, changes in the activity of ascorbic oxidase, peroxidase and polyphenol oxidase enzymes. Such redox enzymes can cause darkening during heat treatment and storage, which can lead to poor quality of the final product. One of the ways to inactivate enzymes in plant raw materials is blanching.

Recently, new methods of blanching vegetable raw materials have been studied in the world, since traditional blanching methods increase the processing time of raw materials, and also do not completely reduce the activity of enzymes.

In this article, the effect of heat treatment by microwave heating on the change in the activity of ascorbic oxidase, peroxidase and polyphenol oxidase enzymes in the fruits of apples and pears of domestic selection was investigated. In the course of the work, it was found that when blanching with steam, more time is needed for inactivation of enzymes, whereas when using microwave heat treatment, inactivation of enzymes occurs by 4 minutes, and at 5 minutes it is completely inactivated. The research was conducted on the basis of the M. Auezov South Kazakhstan University, in the summer-autumn period.

Key words: BAA; fruits; apples; pears; blanching; ultrahigh frequency heating; enzymes.