ПЕРЕРАБОТКА КОСТОЧКОВЫХ ПЛОДОВ С ПОЛУЧЕНИЕМ КРАСЯЩИХ ПИГМЕНТОВ

Шамсиев Рустам Халилович

Бухарского государственного технического университет

E-mail: rustamshamsiyev8@gmail.com

Аннотация: Исследован химический состав абрикосов. Освещены два способа получения каротиноидсодержащей фракции: подсущенные каротиноиды, связанные с белками и осаждённые каротиноиды на дне цилиндрического сосуда. Разработана последовательность переработки и получения каротиноидов из абрикосов, получены сведения о каротиноидах, находящихся в абрикосовом пюре.

Ключевые слова: абрикос, мякоть, натуральный краситель, пищевые порошки, крахмал, клечатка, сок с мякотью, скорлупа, каротиноидов.

Annotation: The chemical composition of apricots has been studied. Two methods for obtaining a carotenoid-containing fraction are highlighted: dried carotenoids associated with proteins and precipitated carotenoids at the bottom of a cylindrical vessel. A sequence of processing and obtaining carotenoids from apricots has been developed, information has been obtained on carotenoids found in apricot puree.

Key words: apricot, pulp, natural dye, food powders, starch, fiber, juice with pulp, shell, carotenoids.

Annotatsiya: O‘rikning kimyoviy tarkibi o‘rganilgan. Karotinoid saqlovchi fraksiyani olishning ikki usuli yoritilgan: oqsillar bilan bog‘langan quritilgan karotinoidlar va silindrsimon idish tubida cho‘ktirilgan karotinoidlar. O‘rikdan karotinoidlarni qayta ishlash va olish ketma-ketligi ishlab chiqilgan, o‘rik pyuresi tarkibidagi karotinoidlar haqida ma’lumotlar olingan.

Kalit so'zlar: o‘rik, mag‘iz, tabiiy bo‘yoq, oziq-ovqat kukunlari, kraxmal, kletchatka, mag‘izli sharbat, qobiq, karotinoidlar.

Введение.

Мякоть свежих абрикосов содержит сахара, декстрин, инулин, крахмал, клетчатку. В плодах также содержатся лимонная, яблочная, винная и немного салициловой кислот. Витамина С в свежих абрикосах немного, имеются витамины Р, В1 и РР, но больше всего каротина (провитамина А) - до 16 *мг*%. Такого количества каротина нет ни в одном из фруктов, произрастающих в Узбекистане. В свежих плодах содержится минеральные вещества - калий, магний, фосфор. Микроэлементы представлены солями железа и соединениями йода.

Свежеспелые абрикосы содержат много клетчатки и мало калорий, служат хорошим источником бета-каротина - провитамина А. Бета-каротин - антиоксидант, который, по данным современных исследований, может

ISSN 3030-3907

препятствовать развитию рака и заболеваний сердца.

В абрикосах обнаружены летучие ароматические компоненты: мирцен, лимоне, η- цимол, терпинолен, линалоол, гераниол, γ- терпинеол, 2- метил - масляная кислота, γ- оксилактон и γ- декалактон.

В косточках абрикоса содержится от 30 до 50 % невысыхающего растительного масла, которое имеет низкую кислотность и небольшую вязкость, его используют в медицине и косметике. Масло состоит из глицеридов олеиновой и линолевой кислот, фермент эмульсин, а горькие ядра косточек – также гликозид амигдалин. В обоих видах косточек имеются аминокислоты: аргинин, тирозин, метионин, Валин, фенилаланин, лейцин, изолейцин, следы цистеина, цистеина, пролила. Наличие большого количества железа определяет лекарственную ценность абрикосов при малокровии, забо-леваниях сердечно-сосудистой системы и других, которые сопровождаются развитием дефицита калия. Физико-химические показатели плодов абрикоса приведены в табл.1 [1,2,5,6].

Таблица 1

Физико-химические показатели плодов абрикоса

Наименование	Вода (*гр.*)	Белки (*гр.*)	Жир (*гр.*)	Углеводы (*гр*)	Минер.в-ва (*гр.*)	β- каротин (*мг.*)	Орга. к-та	зола (*гр.*)	витамины (*мг*)			
									B_1	B_2	PP	C
Мякоть абрикоса	86,0	0,9	0,1	9,0	4,91	1,60	1,0	0,7	0,03	0,06	0,7	10
Ядро косточки	5,4	25,0	45,4	2,8	1,55	Сл.	-	2,6	0,7	0,1	12,1	4,0
Прозрач. часть сока	90,9	0,3	-	6,9	0,19	0,4	0,7	0,01	0,01	0,05	0,25	4

Наибольший интерес вызывают каротиноиды в качестве красителя кондитерских изделий и пищевой продукции. В работах [1,2] получены каротинсодержащие пигменты для использования в пищевых продуктах в качестве желтого красителя. Согласно этим работам способ получения связанных каротиноидов осуществляется следующим образом. Абрикосы различных сортов отделяются от косточек, обработкой в протирочной машине получают сок с мякотью, продукт заливают в различные формы толщиной 2,5-3 *см* и нагревают до 50-60^{0}C снизу и продувают сверху горячим

ISSN 3030-3907

воздухом с температурой 45-50^{0}C и скоростью 3-4 *м/с*. Полученный каротин, связанный с белком, можно использовать в кондитерской промышленности для получение жёлтой окраски последней.

Методика и техника эксперемента.

Подготовленные абрикосы отделяются от косточек, полученное сырьё измельчается в протирочной машине и получают сок с мякотью. Для определения основного красящего пигмента абрикосового полуфабриката необходимо получить его спиртовой экстракт. При этом установлено, что основным красящим пигментом продукта являются производные каротиноида [3, 4, 8].

Для этого сок с мякотью нагреваются до температуры 68-70^{0}C, наливают в цилиндрическую емкость, поддерживающую эту температуру в пределах 10-15 *мин*. В цилиндрической емкости образуются две фазы с границей раздела, причём на нижней части емкости осаждаются каротиноидсодержащие полуфабрикаты, а сверху выделяются несвязанные молекулы воды практически в прозрачном виде. Сифонированием прозрачный сок отделяют от каротиноидсодержащего полуфабриката [6,7].

Проведение процесса в более мягком режиме не приводит к достаточному выделению несвязанного количества воды. В то же время, проведение процесса в более жестких режимах не приводит к изменению количества готовой продукции. Однако при этом изменяется цветность и ухудшается качество конечного продукта.

Разделение фаз с выделением концентрата каротиноидов осуществляется следующим образом. После отстаивания коагулированного белка в цилиндрическую емкость вводили горизонтальную мелкоячеистую сетку, имеющую круглое сечение и размер поперечного сечения цилиндрической емкости. Сетку опускали до слоя разделения фаз. При этом происходило досаждение белка, слой коагулята уплотнялся, исключалась его динамическая и диффузионная подвижность. Далее проводилось медленное вдавливание сетки вниз в цилиндрическую емкость, достигая прозрачности над сеточной жидкостью. Этим процессом получили разделение фаз и сифонированием отделяли прозрачную часть абрикосового сока от коагулята. В нижней части цилиндрической емкости остаются связанные каротиноиды с концентрацией сухих веществ 50-55% массы, которые дополнительно подвергаются центрифугированию с целью максимального извлечения надосадочной жидкости от твердой фазы. Каротиносодержащий пищевой краситель (твердая фаза) с содержанием сухих веществ 65-70% приемлем для окрашивания кондитерских кремов, сливочного мороженного, напитков, национальных сладостей, а также при производстве пастилы. К полученному

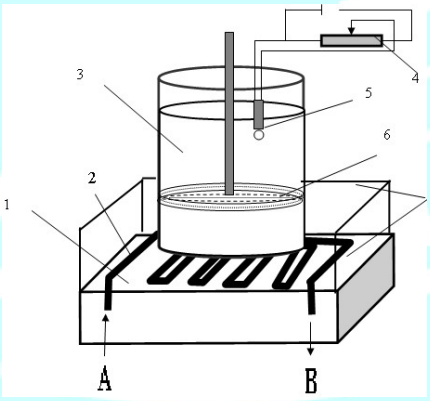
ISSN 3030-3907

красителю добавляли сорбиновую кислоту и ИК гаустированием или консервированием при низком давлении (Р=0,6 *атм*) и температуре (70-75°С) в металлическую тару [3, 9, 10]. Консервация такими методами обеспечивает к максимальное сохранение биологически активных компонентов и цветности красителя.

Срок хранения каротиноидсодержащих абрикосовых красителей при температурах 5 и 20°С и относительной влажности 75%, составляет 12 и 3 месяцев соответственно.

Густой абрикосовый сок (полуфабрикат) получаем в приведенной выше последовательности. Далее полученный сок направляется в вакуум-выпарную установку, где выпаривание осуществляется в мягком режиме при остаточном давлении Р=0,6 *атм*, содержание сухих веществ доводится до 70%. Затем полуфабрикат заливается в специальные формы толщиной 2,5-3 *см* и осуществляется процесс сушки до получения кашицеобразной массы.

Пищевые красители, полученные в приведенном выше порядке, приемлемы для окрашивания кондитерских изделий.



1-основание, 2-испаритель, 3-цилиндрическая ёмкость, 4-реостат, 5-нагреватель, 6-токопроводящая сетка, Рис. 2.4. Принципиальная схема установки, используемой для разделения фаз абрикосового сока.

Следует отметить, что массовая доля полученных каротиноидсодержащих красителей существенно зависит от температуры нагреваТ(К) и времени (τ) осаждения. От этих параметров также зависит коэффициенты отражения готового полуфабриката, которые приведены в таблице 1. Коэффициент отражения, полученного в относительных единицах соответствуют при длине волны λ_{max}=435 *нм*.

Таблица 1

Физико-химические показатели абрикосовых красителей.

τ -(*мин*) / Т(*К*)	**20**		**30**		**40**	
	m (*гр*)	R (отн)	m (*гр*)	R (отн)	m (*гр*)	R (отн)
293	50	0,40	60	0,45	62	0,50
310	100	0,50	120	0,55	123	0,60
330	180	0,65	200	0,70	205	0,73

ISSN 3030-3907

333	240	0,80	260	0,85	266	0,80
338	280	1,00	300	0,95	310	0,90
343	285	1,00	310	1,00	315	0,92
348	290	0,80	315	0,80	316	0,75
363	296	0,70	320	0,70	320	0,65
388	300	0,65	325	0,65	325	0,50

Полученные красители богаты полифенолами. Их содержание достигает 573 *мг* на 100 *г* сырья. Среди полифенолов абрикосов преобладают эфиры оксикоричных кислот (хлорогеновая, неохлорогеновая, эфиры *п* – кумаровой и феруловой кислот). Кроме того, содержатся флавоноловые, гликозиды: рутин и другие производные кверцетина и изокверцетина [4, 9]. Катехины содержатся в незначительном количестве, в основном в дикорастущих видах.

Выводы:

Предложены два способа разделения каротинсодержащего компонента абрикосовой мякоти. Определены физико-химические показатели абрикосовых красителей.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. S.H. Astanov, R.H. Shamsiev, G.K. Kasimova. Natural and some organic food // Lap Lambert Academik Publishing - Германия, 2021. ISBN: 978-620-4-20307-2.

2. Астанов С.Х., Шамсиев Р.Х., Файзуллаев А.Р. Пищевые красители: (способы получения и стабилизации) Фан ва технология. -Ташкент, 2014. -С. 196.

3. Шамсиев Р.Х., Астанов С.Х. Ресурсосберегаемая технология переработки плодов абрикоса // Кимёвий технология назорат бошқарув: халқаро илмий-техникавий журнал. -Тошкент, 2014. -№ 6(60). -С.14-19. (02.00.00; №10).

4. Астонов С.Х., Шамсиев Р.Х., Шарипов М.З., Касимова Г.К., Ёкубов М.Э. Природа гиппохромного эффекта в растворах рибофлавина и некоторых пищевых красителей // Доклады академии республики Узбекистан: математика, технические науки, естествознание.-Ташкент, 2018-№6. -С. 6-13. (01.00.00; №7).

5. Астанов С.Х., Каххаров С.К., Шамсиев Р.Х. Спектроскопическое исследование процесса гиппохромного эффекта в растворах пищевых красителей и витамина B_2 // БДУ Илмий ахбороти. Бухоро, 2020. №3(79). -С.21-27. (01.00.00; №3).

6. Astanov S. Kh., Daminov M. I., Kasimova G. K., Shamsiev R.Kh. Spectroscopy of a non-luminescent associate of Indigo Carmine in solutions // БДУ Илмий ахбороти. Бухоро, 2021. №2(84). -С.3-15. (01.00.00; №3).

7. Astanov S. H., Kakhkharov S. K., Akhrorova M.I., Shamsiyev R. X., Shoimardonov B.B. To the method of obtaining carotenoid-containing dye and food additives // БДУ Илмий ахбороти. Бухоро, 2021. №2(84). -С.16-29. (01.00.00; №3).

ISSN 3030-3907

8. Астонов С.Х., Шарипов М.З., Файзуллаев А.Р., Турдиев М.Р.,Шамсиев Р.Х. Оптическая активность производного флавона находящегося в различного агрегатных состояниях // БМТИ. Фан ва технологиялар тараққиёти. -Бухоро, 2015, 3-сон. -Б.57-66. (02.00.00; №14).
9. Астанов С.Х., Шамсиев Р.Х. Способ получения и спектральные особенности красителя из сливы // БМТИ. Фан ва технологиялар тараққиёти. -Бухоро, 2015, 3-сон. -Б.174-178. (02.00.00; №14).

ISSN 3030-3907