

М.Е. Кизатова*, А.О. Байкенов, К.А. Байгенжинов, Ж.А. Есимова

Астанинский филиал ТОО «Казахский НИИ перерабатывающей и пищевой промышленности», Нур-Султан, Казахстан

**Автор для корреспонденции: marzhanu87@mail.ru*

Исследования физико-химических показателей и показателей пищевой безопасности плодов дыни сорта «Колхозница» и «Мирзачульская»

Аннотация. *Определены физико-химические показатели, витаминный состав, минеральные элементы, органические кислоты, жирно-кислотный состав сортов дыни «Колхозница» и «Мирзачульская». Результаты исследований не выявили превышение допустимых концентраций таких токсичных элементов, как мышьяк, кадмий, свинец, ртуть, не было обнаружено наличие токсичных пестицидов гексахлорциклогексана (ГХЦГ) и дихлордифенилтрихлорэтана (ДДТ), плесени, количество мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов (КМАФАнМ) и дрожжей находится в пределах допустимой нормы. Учитывая богатый химический состав дыни сорта «Колхозница» и «Мирзачульская», является целесообразным использовать их для переработки и производства продуктов длительного хранения, повышенной пищевой и биологической ценности с целью расширения ассортимента продуктов из нетрадиционных видов пищевого сырья с высоким содержанием биологически активных веществ.*

Ключевые слова: *дыня, физико-химические показатели, витамины, пищевая безопасность, питательная ценность, токсичные элементы, методы испытаний.*

DOI: 10.32523/2616-7034-2021-137-4-64-74

Введение

В настоящее время в Казахстане наблюдается стабильный рост производства бахчевых культур на фоне постепенного повышения урожайности и ежегодного расширения посевных площадей. Однако это, в свою очередь, требует немедленного решения вопросов по переработке данного продукта, так как хранение плодов в свежем виде имеет очень малый временной срок. Сегодня производимая в республике дыня в основном реализуется в свежем виде, значительная часть урожая не успевает реализоваться и, в лучшем случае, используется в виде корма для сельскохозяйственных животных. В то время как из основной части плодов дыни при своевременной переработке можно получать продукты длительного хранения, а из корки дыни извлекать пектин. Таким образом, переработка плодов дыни на данный момент является актуальной задачей, решение которой даст возможность расширить производство как сырья, так и востребованной на рынке, экспорториентированной конкурентоспособной отечественной продукции переработки.

Бахчевые культуры в целом и дыни в частности являются источником целого ряда веществ, прежде всего витаминов, углеводов и минеральных веществ, что крайне необходимы организму человека, а значит, играют значительную роль в рационе питания. Общеизвестно, что биологически активные вещества, которые могут улучшить здоровье человека - полноценные белки, жирные кислоты, углеводы, витамины, минеральные вещества, пищевые волокна, полифенолы и каротиноиды – все это с определенными полезными свойствами присутствует в дыне [1] и в значительной степени может предотвращать действия неблагоприятных факторов на организм человека.

Дыня является одним из самых популярных фруктов и выращивается во всем мире [2].

Как известно, дыня хорошо утоляет жажду, успокаивает нервную систему. Кроме того, дыня относится к диетическим продуктам, т.к. имеет очень низкую калорийность – в зависимости от сорта - 30-38 кКал.

Мякоть плода дыни содержит 16-18% (а в некоторых сортах до 20%) сахара, каротин, витамин В₉, С, Р, провитамин А, большое количество фолиевой кислоты и железа, что во многом определяет лечебные свойства дыни, а также пектиновые вещества, жиры, минеральные соли. И в мякоти, и в семенах дыни содержится до 30% жирного масла, вполне пригодного для использования в пищу.

На основе вышеизложенного следует, что дыня обладает высокой пищевой ценностью, относится к диетической продукции, имеет высокий лечебно-профилактический потенциал, а также очень интересна как объект исследований для перерабатывающего производства. В связи с этим на начальном этапе при разработке технологии продуктов длительного хранения повышенной пищевой и биологической ценности значимым показателем является определение физико-химического состава и пищевой безопасности плодов дыни.

Материалы и методы исследования

Для определения физико-химических свойств, витаминного, минерального, жирно-кислотного состава, органических кислот и показателей пищевой безопасности сортов нами в качестве объекта исследований были выбраны дыни сортов «Колхозница» и «Мирзачульская», произрастающих в южных регионах республики. Сорт дыни «Мирзачульская» (Торпеда) - медовый бахчевый сорт с плодами вытянутой формы и сеточкой на плотной коже. Этот сорт отличается очень мясистой и сочной мякотью белого цвета, нежным вкусом и приятным ароматом. Плоды этого сорта по весу бывают до 3 кг [3]. Дыня «Колхозница» – среднеспелый сорт, плоды шарообразные, небольшие. Масса плода может колебаться от 700 грамм до 1,5 кг. Плод красивый, поверхность гладкая желто-оранжевого цвета, рисунок, характерный для многих дынь, у сорта «Колхозница» отсутствует. Корочка плода средней толщины, твердая, но в то же время гибкая. Внутри плода тонкая мякоть белого цвета, дыня имеет волокнистую плотную структуру, полухрустящие свойства, довольно сочная и сладкая. Семена среднего размера [4].

Физико-химические показатели и показатели пищевой безопасности определяли в соответствии с нормативно-технической документацией на продукт или пищевое сырье посредством использования современных стандартных методов исследований. Массовую долю сухих веществ определяли по ГОСТ 28561-90; массовую долю жира по ГОСТ 8756.21-89; массовую долю белка по ГОСТ 26889-86; определение массовой доли углеводов проводили перманганатометрическим методом; глюкозу, фруктозу, сахарозу, мальтозу определяли по ГОСТ 31669-2012; массовую долю пектиновых веществ по ГОСТ 29059-91; массовую долю клетчатки определяли по методу Wende; витамины по ГОСТ EN 12822-2014; содержание водорастворимых витаминов (В₂, В₆, С, В₃, В_с) определяли по методике М-04-41-2005; минеральные элементы - методом атомноабсорбционной спектроскопии (АСС) на спектрометре, Na по ГОСТ EN 15505-2013, Mg по ГОСТ EN 15505-2013, содержание фосфора в продукте определяли методом спектрометрии, нитраты по ГОСТ 29270-95; определение органических кислот проводили по М-04-47-2007; определение жирнокислотного состава проводили по ГОСТ 30623-98; содержание уровня ртути по ГОСТ 26927-86; мышьяка - по ГОСТ 26930-86; содержание свинца и кадмия - по ГОСТ 30178 - 96; определение хлорорганических пестицидов, ГХЦГ (α , β , γ - изомеры) и ДДТ и его метаболиты по ГОСТ 32689.2-2014; микробиологические показатели по ГОСТ 10444.15-94; бактерии группы кишечной палочки БГКП (колиформы) определяли по ГОСТ 31747-2012; определение, выявление и подсчет количества дрожжей и плесневых грибов проводили согласно «ГОСТ 10444.12-2013 Микробиология пищевых продуктов и кормов для животных».

Результаты и обсуждение

Научно-исследовательские работы по определению физико-химических показателей сортов дыни «Колхозница» и «Мирзачульская» проводились в аккредитованной испытательной лаборатории «Пищевая безопасность» Алматинского технологического университета. Результаты исследований представлены в таблице 1.

Таблица 1

Физико-химические показатели

Наименование показателей, единицы измерения	Фактические результаты Дыня «Колхозница»	Фактические результаты Дыня «Мирзачульская»
массовая доля сухих веществ, %	13,57±0,03	14,03±0,04
массовая доля жиров, %	0,20±0,01	0,24±0,01
массовая доля белков, %	0,45±0,02	0,54±0,02
массовая доля углеводов, %	10,86±0,16	14,06±0,15
глюкоза, %	6,02±0,15	6,47±0,14
фруктоза, %	1,33±0,03	1,45±0,02
сахароза, %	2,51±0,04	4,14±0,06
мальтоза, %	0,55±0,01	1,08±0,01
массовая доля пектиновых веществ, %	0,59±0,003	0,62±0,006
массовая доля клетчатки, %	1,23±0,05	1,38±0,03

Из представленных данных в таблице 1 видно, что сорт «Мирзачульская» содержит большее количество жира – 0,24%, это на 0,04% выше, чем у сорта «Колхозница». По содержанию массовой доли пектиновых веществ сорт «Колхозница» уступает сорту «Мирзачульская» на 0,03%. В сорте «Колхозница» массовая доля СВ составляет 13,57%, массовая доля белков – 0,45%, массовая доля углеводов – 10,86%, содержание глюкозы – 6,02%, фруктозы – 1,33%, сахарозы – 2,51%, мальтозы – 0,55%, массовая доля клетчатки – 1,23%. Сорт «Мирзачульская» в своем составе имеет эти показатели в соответствующих количествах: массовая доля СВ составляет 14,03%, массовая доля жиров – 0,24%, массовая доля белков – 0,54%, массовая доля углеводов – 14,06%, содержание глюкозы – 6,47%, фруктозы – 1,45%, сахарозы – 4,14%, мальтозы – 1,08%, массовая доля пектиновых веществ – 0,62%, массовая доля клетчатки – 1,38%.

Таким образом, физико-химические показатели обоих сортов дыни отвечают требованиям НД, исходя из полученных данных, следует, что сорт «Мирзачульская» является лидером по содержанию исследуемых физико-химических показателей.

Витамины – незаменимые питательные микроэлементы. Содержание витаминов в пищевом рационе может меняться и зависит от разных причин: от сорта и вида продуктов, способов и сроков их хранения, характера технологической обработки пищи. Был исследован витаминный состав методом ВЭЖХ в исследуемых двух сортах дыни. Витаминный состав дыни сорта «Колхозница» и «Мирзачульская» представлен на рисунке 1 и в таблице 2.

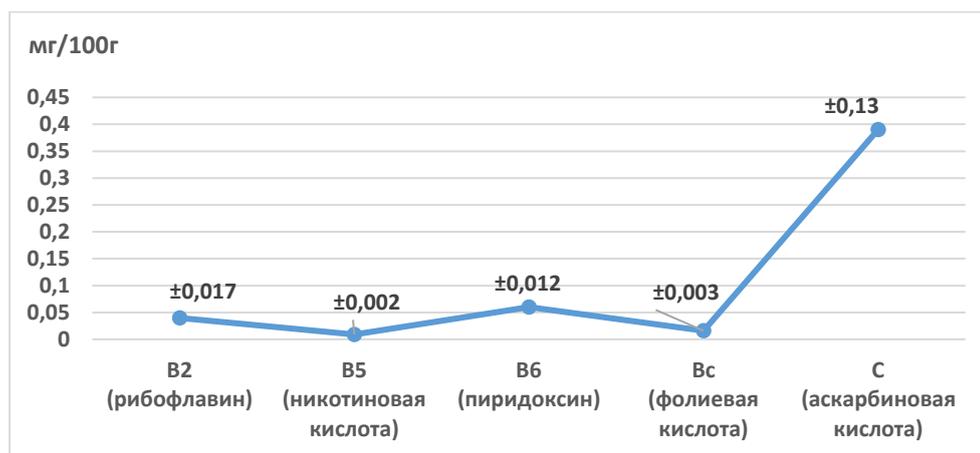


Рисунок 1. Витаминный состав

Таблица 2

Витамин E, мг/100 г

Наименование показателей, единицы измерения	Фактические результаты Дыня «Колхозница»	Фактические результаты Дыня «Мирзачульская»
-α-токоферол	0,086±0,001	0,12±0,001
-β-токоферол	Не обнаружено	Не обнаружено
-γ-токоферол	Не обнаружено	Не обнаружено
-δ-токоферол	Не обнаружено	Не обнаружено

Из таблицы 6 видно, что из соединений витамина E в дыне обоих сортов обнаружен только α-токоферол, содержание которого преимущественно больше в сорте «Мирзачульская», данный показатель соответствует норме согласно ГОСТ EN 12822-2014. Содержание β-токоферола, γ-токоферола и δ-токоферола обнаружено не было.

Мякоть дыни богата минеральными веществами, необходимыми для правильной работы организма. Дыни богаты калием и магнием, которые необходимы для поддержания в тонусе сердечно-сосудистой системы организма. Минеральные вещества в зависимости от их содержания в продуктах или организме человека условно подразделяют на макроэлементы и микроэлементы. Содержание макроэлементов исследуемых образцов представлены в таблице 3.

Таблица 3

Минеральные элементы, мг/100г

Наименование показателей, единицы измерения	Фактические результаты сорта дыни «Колхозница»	Фактические результаты сорта Дыни «Мирзачульская»
K	121,81±1,83	108,73±1,96
Na	30,60±0,46	6,231±0,07
Mg	10,68±0,16	15,69±0,22
P	26,17±0,65	16,44±0,44
нитраты, мг/кг	70,13±6,95	80,38±9,02

Сорт «Колхозница» имеет большее содержание К – 121,81, Na – 30,60 и P – 26,17, а содержание в ней Mg и нитратов составляет 10,68 и 70,13 соответственно. Данные сорта «Мирзачульская» уступают «Колхознице» в содержании К – 108,73, Na – 6,231 и P – 16,44, а содержание Mg – 15,69 и нитратов – 80,38 в ней больше по сравнению с первой.

Было также изучено содержание водорастворимых витаминов в данных сортах дыни. Результаты исследования представлены в таблице 4.

Таблица 4

Водорастворимые витамины

№	Компонент	Колхозница, мг/100г	Торпеда, мг/100г
1	B ₂ (рибофлавин)	0,06±0,002	0,04±0,017
2	B ₆ (пиридоксин)	0,03±0,004	0,06±0,012
3	C(аскорбиновая кислота)	0,009±0,003	0,39±0,13
4	B ₃ (пантотеновая кислота)	0,008±0,001	0,009±0,002
5	B ₉ (фолиевая кислота)	0,01±0,002	0,016±0,003

Согласно таблице 4, содержание водорастворимых витаминов в «Колхознице» составляет: B2 (рибофлавин) – 0,06; B6 (пиридоксин) – 0,03; C (аскорбиновая кислота) – 0,009; B3 (пантотеновая кислота) – 0,008; B9 (фолиевая кислота) – 0,01. «Мирзачульская» имеет следующие показатели – B2 (рибофлавин) – 0,04; B6 (пиридоксин) – 0,06; C (аскорбиновая кислота) – 0,39; B3 (пантотеновая кислота) – 0,009; B9 (фолиевая кислота) – 0,016.

В результате исследований на наличие витаминов в двух сортах дыни были обнаружены водорастворимые витамины группы B и C, а именно – рибофлавин, пиридоксин, аскорбиновая, пантотеновая и фолиевая кислоты, которые почти не синтезируются организмом человека и должны поступать с пищей.

Пищевые кислоты в составе продуктов выполняют различные функции, связанные с качеством пищевых объектов. В составе комплекса вкусо-ароматических веществ они участвуют в формировании вкуса и аромата, принадлежащих к числу основных показателей качества пищевого продукта. Результаты по определению органических кислот в сортах дыни «Колхозница» и «Мирзачульская» представлены на рисунке 2 и в таблице 5.



Рисунок 2. Содержание органических кислот в двух сортах дыни

Таблица 5

Содержание органических кислот в сортах дыни «Колхозница» и «Мирзачульская»

№	Компонент	Колхозница, мг/кг	Мирзачульская, мг/кг
1	Щавелевая кислота	33,87±6,77	25,15±5,03
2	Винная кислота	209,69±41,94	154,06±30,81
3	Яблочная кислота	17,74±3,55	36,16±7,23
4	Лимонная кислота	100,01±20,00	67,60±13,52
5	Янтарная кислота	290,34±58,07	455,88±91,18
6	Молочная кислота	193,56±38,71	550,20±110,04
7	Фосфат ион	403,25±80,65	298,68±59,74
8	Уксусная кислота	133,88±26,78	150,91±30,18

Из представленных данных в таблице 5 видно, что в «Колхознице» преимущественно больше таких кислот, как щавелевая – 33,87мг/кг; винная – 209,69мг/кг; лимонная – 100,01 мг/кг и фосфат ион – 403,25мг/кг. В «Мирзачульской» же эти показатели содержатся в следующих количествах: щавелевая кислота – 25,15 мг/кг; винная кислота – 154,06 мг/кг; лимонная – 67,60мг/кг и фосфат ион – 298,68 мг/кг. Содержание яблочной и янтарной кислоты в «Колхознице» и «Мирзачульской» составляет 17,74 и 36,16 мг/кг, 290,34 и 455,88 мг/кг соответственно. Содержание молочной и уксусной кислоты 193,56 и 550,20мг/кг и 133,88 и 150,91мг/кг соответственно. Полученные данные свидетельствуют о том, что «Мирзачульская» наиболее богата органическими кислотами. Далее проводили исследования на содержание жирных кислот в двух сортах дыни методом ВЭЖХ, результаты на содержание жирных кислот в сортах дыни «Колхозница» и «Мирзачульская» представлены в таблице 6.

Таблица 6

Содержание жирных кислот в двух сортах дыни

№	Компонент	«Колхозница» Концентрация % мас.	«Мирзачульская» Концентрация, % мас.	«Колхозница» г/кг (%)	«Мирзачульская» г/кг (%)
1	Метилловый эфир бутановой кислоты	-	3,817957	-	1,95
2	Метилловый эфир капроновой кислоты	154,723067	144,950588	77,50	74,13
3	Метилловый эфир пента- декановой кислоты	0,007975	0,008437	0,004	0,04
4	Метилловый эфир пальмитиновой кислоты	2,604412	2,780726	1,30	1,43
5	Метилловый эфир маргариновой кислоты	0,025523	0,027240	0,013	0,04
6	Метилловый эфир линолеаидовой кислоты	0,648854	0,665144	0,32	0,34
7	Метилловый эфир линоленовой кислоты	3,476495	3,597905	1,74	1,84
8	Метилловый эфир стеариновой кислоты	38,116279	39,521281	19,09	20,22
9	Метилловый эфир эйкозодиеновой кислот	0,009081	0,009830	0,0045	0,005
10	Бегеновая кислота	0,028039	0,031509	0,014	0,016
11	Метил бегенат	-	0,008589	-	0,004

Хроматографический анализ на содержание жирных кислот в дыне сорта «Мирзачульская» показал наличие следующих кислот в соответствующих концентрациях: метиловый эфир бутановой кислоты - 3,817957 % мас.; метиловый эфир капроновой кислоты – 144,950588; метиловый эфир пентадекановой кислоты – 0,008437; метиловый эфир пальмитиновой кислоты – 2,780726; метиловый эфир маргариновой кислоты – 0,027240; метиловый эфир линолеиновой кислоты – 0,665144; метиловый эфир линоленовой кислоты – 3,597905; метиловый эфир стеариновой кислоты – 39,521281; метиловый эфир эйкозодиеновой кислоты – 0,009830; бегеновая кислота – 0,031509; метил бегенат – 0,008589.

Тяжелые металлы, такие как мышьяк, кадмий, свинец и ртуть, являются естественными компонентами земной коры и обычно присутствуют в окружающей среде в различных концентрациях. Они попадают в организм человека через пищу, питье и воздух. Содержание токсичных элементов в составе сортов дыни «Колхозница» и «Мирзачульская» приведены в таблице 7.

Таблица 7

Токсичные элементы, мг/кг

Наименование показателей, единицы измерения	Фактические результаты Дыня «Колхозница»	Фактические результаты Дыня «Мирзачульская»
мышьяк	не обнаружено	не обнаружено
кадмий	0,00014±0,00001	0,00011±0,00001
свинец	0,0365±0,0031	0,0112±0,0006
ртуть	не обнаружено	не обнаружено

На основании данных, представленных в таблице 7, содержание кадмия и свинца в двух сортах дыни – незначительное. Тем не менее у сорта «Колхозница» содержание кадмия равно 0,00014 мг/кг, это на 0,00003 мг/кг больше, чем у сорта «Мирзачульская». Свинец содержится в концентрации 0,0365 и 0,0112 мг/кг у «Колхозницы» и «Мирзачульской» соответственно. Таким образом, содержание токсичных элементов находится в пределах установленной нормы ГОСТ 30178-96. Кроме того, в составе двух сортов дыни не было обнаружено таких токсичных элементов, как мышьяк и ртуть.

Далее было исследовано содержание пестицидов и инсектицидов в сортах дыни «Колхозница» и «Мирзачульская». Хроматографические методы анализа обладают более высокой чувствительностью, поэтому при помощи этих методов анализа можно с высокой точностью определить остаточные количества пестицидов в исследуемых образцах дыни. Концентрация суммы изомеров ГХЦГ в проанализированных пробах приведена в таблице 8.

Таблица 8

Содержание пестицидов, мг/кг

Наименование показателей, единицы измерения	Фактические результаты Дыня «Колхозница»	Фактические результаты Дыня «Мирзачульская»
ГХЦГ (αβγ-изомеры)	Не обнаружено	Не обнаружено
ДДТ и его метаболиты	Не обнаружено	Не обнаружено
гептахлор	0,024	0,0055

Исследованиями установлено, что обнаруженное содержание пестицида гептахлор является незначительным и согласно ГОСТ 32689.2-2014 не превышает предельно допустимых норм. В обоих образцах дыни не обнаружено гексахлорана (ГХЦГ) и пестицидов (ДДТ).

На следующем этапе были исследованы микробиологические показатели двух сортов дыни. Контроль за безопасностью пищевых продуктов направлен на обеспечение гарантии безопасности пищевых продуктов. С этой целью микробиологические анализы являются полезными способами оценки безопасности и качества принимаемой пищи. Результаты исследований микробиологических показателей сортов дыни «Колхозница» и «Мирзачульская» представлены в таблице 9.

Таблица 9

Микробиологические показатели двух сортов дыни

Наименование показателей, единицы измерения	Фактические результаты дыни «Колхозница»	Фактические результаты дыни «Мирзачульская»
КМАФАнМ, КОЕ/г	$6 \cdot 10^4$	$11 \cdot 10^4$
БГКП (колиформы) в 0,1 г продукта	Не обнаружено	Не обнаружено
Плесени, КОЕ/г, не более	Не обнаружено	Не обнаружено
Дрожжи, КОЕ/г, не более	5	7

Из данных, представленных в таблице 9, видно, что в обоих сортах дыни рост бактерий группы кишечной палочки (БГКП) и плесени не обнаружен, наличие этих штаммов не допускается в продуктах питания. Количество мезофильных аэробных и факультативно анаэробных микроорганизмов (КМАФАнМ) в «Колхознице» и «Мирзачульской» дыне составляет $6 \cdot 10^4$ и $11 \cdot 10^4$ соответственно. Количество колониеобразующих единиц в «Колхознице» составляет 5, а в «Мирзачульской» - 7. Полученные результаты исследований соответствуют требованиям нормативных документов.

Заключение

Результаты исследований качества, анатомических свойств, физико-химических показателей, содержания жирных кислот, а также диапазона концентраций показателей пищевой безопасности позволяют сделать вывод, что дыня сорта «Мирзачульская» обладает более высокими показателями по всем параметрам, чем дыня сорта «Колхозница», т.е. является более технологичным сырьем в производстве конечного продукта – сухофруктов и здоровых завтраков. Результаты анатомических исследований также показали сравнительно высокий выход конечной продукции - мякоти у сорта «Мирзачульская», что показывает целесообразность применения этого сорта.

В данный момент во всем мире ведутся работы по изучению и разработке технологий переработки дыни. Плоды дыни в промышленном масштабе не перерабатываются в связи с нестабильностью продукта и повышенным риском обсеменения микроорганизмами.

Бахчевые культуры относятся к разряду быстропортящейся продукции, причем производство его носит сезонный характер. Использование этой продукции только в свежем виде, без должной переработки на местах ограничивает объемы производства, так как товаропроизводитель находится в рамках реализационных возможностей. При этом казахстанский рынок теряет уникальную продукцию отечественной переработки бахчевых культур. Реализация проекта даст возможность решения этих проблем, т.к. разработанная технология переработки дыни позволит получать высококачественное сырье с длительным сроком хранения для дальнейшей выработки дополнительной продукции.

Таким образом, зная богатый состав дыни, можно понять, насколько продукт соответствует нормам здорового питания, определить возможность использования плодов для производства продуктов длительного хранения повышенной пищевой ценности и перспективную реальность применения дыни в целях расширения ассортимента продуктов из нетрадиционных видов пищевого сырья.

Благодарность. Статья написана на основе результатов, полученных в рамках грантового проекта «Совершенствование технологии отделения мякоти плодов дыни для производства сухофруктов и здоровых завтраков», финансируемого Министерством науки и образования Республики Казахстан (№AP08052539).

Авторы статьи благодарят коллег, совместно выполняющих научно-исследовательскую работу по данному проекту.

Список литературы

1. Rodríguez-Pérez C., Quirantes-Piné R., Fernández-Gutiérrez A., Segura-Carretero A. Comparative characterization of phenolic and other polar compounds in Spanish melon cultivars by using high-performance liquid chromatography coupled to electrospray ionization quadrupole-time of flight mass spectrometry//Food Research International. - 2013. - Vol. 54, N 2. - P. 1519-1527.
2. Обзор мирового рынка бахчевых. [Электронный ресурс] - URL: <https://fruitnews.ru/analytics/49568-obzor-mirovogo-rynka-bakhchevykh.html> (дата обращения: 25.07.2020).
3. Дыня «Мирзачульская». [Электронный ресурс] - URL: <https://gardencells.com/ru/frukty/melon/mirza-chul> (дата обращения: 11.09.2020).
4. Дыня «Колхозница». [Электронный ресурс] - URL: <http://www.kolhoznik.ru/ogorod/bahcha/dynya/dynya-kolhozniza.html> (дата обращения: 15.08.2020).

М.Е. Кизатова, А.Ө. Байкенов, К.А. Байгенжинов, Ж.А. Есимова

*«Қазақ қайта өңдеу және тағам өнеркәсіптері ғылыми зерттеу институты» ЖШС АФ,
Нұр-Сұлтан, Қазақстан*

«Колхозница» және «Мирзачульская» сортты қауын жемістерінің физика-химиялық көрсеткіштері мен тағамдық қауіпсіздік көрсеткіштерін зерттеу»

Аңдатпа. «Колхозница» және «Мирзачульская» қауын сорттарының физикалық-химиялық көрсеткіштері, витаминдік құрамы, минералды элементтер, органикалық қышқылдар, май-қышқыл құрамы анықталды. Зерттеу нәтижелері бойынша мышьяк, кадмий, қорғасын, сынап сияқты улы элементтердің рұқсат етілген концентрациясынан асып кетпегені анықталды, гексахлорциклогексан (ГХЦГ) және дихлордифенилтрихлорэтан (ДДТ) улы пестицидтердің зеңдердің болуы, мезофильді аэробты және факультативтік-анаэробты микроорганизмдер саны (МАФАМс) мен ашытқылардың саны рұқсат етілген норма шегінде екендігі анықталды. "Колхозница" және "Мирзачульская" сорттарындағы қауынның бай химиялық құрамын ескере отырып, оларды биологиялық белсенді заттардың көп мөлшері бар дәстүрлі емес тамақ шикізатынан жасалған өнімдердің ассортиментін кеңейту үшін ұзақ мерзімді сақтау өнімдерін өңдеу және өндіру, тағамдық және биологиялық құндылығын арттыру үшін қолданған жөн.

Түйін сөздер: қауын, физика-химиялық көрсеткіштер, дәрумендер, тамақ қауіпсіздігі, тағамдық құндылығы, улы элементтер, сынақ әдістері.

М.Е. Kizatova, A.O. Baikenov, K.A. Baigenzhinov, Zh.A. Esimova

Astana branch "Kazakh Research Institute of processing and food industry" LLP, Nur-Sultan, Kazakhstan

Studies of physical and chemical and food safety indicators of melon varieties «Kolkhoznitsa» and «Mirzachel'skaya»

Abstract. The article determines physical and chemical parameters, vitamin composition, mineral elements, organic acids, and fatty acid composition of the "Kolkhoznitsa" and "Mirzachel'skaya" melon varieties. The results of the studies did not reveal the excess of the permissible concentrations of such toxic elements like arsenic, cadmium, lead, mercury, the presence of toxic pesticides hexachlorocyclohexane (HCG) and dichlorodiphenyltrichloroethane (DDT), mold, the amount of the number of mesophilic aerobic and facultative anaerobic microorganisms (NMAFAM) and yeast is within the permissible limits. In view of the rich chemical composition of the melon varieties "Kolkhoznitsa" and "Mirzachel'skaya", it is advisable to use them for processing and production of long-term storage products, high nutritional and biological value in order to expand the range of products from non-traditional types of food raw materials with a high content of biologically active substances.

Keywords: melon, physical and chemical parameters, vitamins, food safety, nutritional value, toxic elements, test methods.

References

1. Rodríguez-Pérez C., Quirantes-Piné R., Fernández-Gutiérrez A., Segura-Carretero A. Comparative characterization of phenolic and other polar compounds in Spanish melon cultivars by using high-performance liquid chromatography coupled to electrospray ionization quadrupole-time of flight mass spectrometry, *Food Research International*, 54(2), 1519-1527 (2013).
2. Overview of the world melon market. [Electronic resource]. Available at: <https://fruitnews.ru /analytics/49568-obzor-mirovogo-rynka-bakhchevykh.html> (Accessed: 25.07.2020).
3. Дыня «Mirzachel'skaya» [Melon "Mirzachel'skaya"]. [Electronic resource]. Available at: <https://gardencells.com/ru /frukty/ melon/ mirzachel> (Accessed: 11.09.2020). [in Russian]
4. Дыня «Kolhoznitsa» [Melon "Kolkhoznitsa"]. [Electronic resource]. Available at: <http://www.kolhoznik.ru/ogorod / bahcha/ дыня/dыня-kolhoznitsa.html> (Accessed: 15.08.2020). [in Russian]

Сведения об авторах:

Кизатова М.Е. - PhD, заведующая лабораторией первичной переработки растительного сырья Астанинского филиала ТОО «Казахский НИИ перерабатывающей и пищевой промышленности», Нур-Султан, Казахстан. E-mail: marzhany87@mail.ru.

Байкенов А.О. - заведующий лабораторией глубокой переработки продукции растениеводства Астанинского филиала ТОО «Казахский НИИ перерабатывающей и пищевой промышленности», Нур-Султан, Казахстан. E-mail: alibek_89_89@mail.ru.

Байгенжинов К.А. - младший научный сотрудник лаборатории глубокой переработки продукции растениеводства Астанинского филиала ТОО «Казахский НИИ перерабатывающей и пищевой промышленности», Нур-Султан, Казахстан. E-mail: baigenzhinov@inbox.ru.

Есимова Ж.А. - научный сотрудник лаборатории глубокой переработки продукции растениеводства Астанинского филиала ТОО «Казахский НИИ перерабатывающей и пищевой промышленности», Нур-Султан, Казахстан. E-mail: zhakintosh@mail.ru.

Kizatova M.E. - Ph.D., Head of the laboratory of primary processing of plant raw materials, Astana branch of "Kazakh Research Institute of Processing and Food Industry" LLP, Nur-Sultan, Kazakhstan. E-mail: marzhany87@mail.ru.

Baykenov A.O. - Head of the laboratory of deep processing of plant products, Astana branch of "Kazakh Research Institute of Processing and Food Industry" LLP, Nur-Sultan, Kazakhstan. E-mail: alibek_89_89@mail.ru.

Baigenzhinov K.A. - Junior Researcher of the laboratory of deep processing of plant products of the Astana branch of the Kazakh Research Institute of Processing and Food Industry LLP, Nur-Sultan, Kazakhstan. E-mail: baigenzhinov@inbox.ru.

Yessimova Zh.A. - Researcher at the Laboratory of Deep Processing of plant products of the Astana branch of the Kazakh Research Institute of Processing and Food Industry LLP, Nur-Sultan, Kazakhstan. E-mail: zhakintosh@mail.ru.