

Калашник О. В.,
Ремізова Н. Л.,
Мороз С. Е.,
Ткаченко А. С.,
Рачинська З. П.

ВИЗНАЧЕННЯ ЯКОСТІ ТА БЕЗПЕЧНОСТІ ГОРІХІВ МИГДАЛЮ СОЛОДКОГО, ЩО ІМПОРТУЮТЬСЯ В УКРАЇНУ З ІСПАНІЇ

Проведено аналіз та порівняння національних та міжнародних нормативних документів, що регламентують якість горіхів мигдалю солодкого. Встановлені основні відмінності між українськими, європейським та американськими вимогами до якості об'єкту дослідження. Описані основні дефекти горіхів мигдалю солодкого. Проаналізовано маркування горіхів мигдалю солодкого. Наведено дослідження показників якості та безпеки горіхів мигдалю солодкого, що імпортується в Україну з Іспанії.

Ключові слова: товарно-помологічна група, мигдаль *Nonpareil*, мигдаль *California*, мигдаль *Mission*, показники якості.

1. Вступ

На сучасному ринку харчових продуктів не завжди можна знайти продукти, які є смачними та корисними водночас, проте горіхи відрізняються як високими споживними властивостями, так і високими показниками флейвору. Горіхи відрізняються високою енергетичною цінністю: 1 кг горіхів містить близько 6000 ккал. Це в 25–30 разів більше, ніж в плодах кісточкових та зерняткових культур. Властивості горіхів зумовили їх широке використання у кондитерській промисловості.

Споживання і попит на мигдаль є високим у зв'язку з його позитивним впливом на здоров'я людини та високим вмістом поживних речовин, а також збалансованим вмістом поліненасичених та мононенасичених жирних кислот [1]. Також мигдаль містить комбінацію есенціальних вітамінів, мінералів та інших біологічних компонентів (які грають важливу роль у процесах метаболізму). Мигдаль є унікальним джерелом рибофлавіну. Вважається, що серед горіхів мигдаль має найвищий вміст альфа-токоферолу [2]. Поєднання альфа-токоферолу та олеїнової і лінолевої кислот робить мигдаль джерелом антиоксидантів, що також зумовлює його високу біологічну цінність [3].

Дослідження якості та безпеки мигдалю, що імпортується на територію України, є актуальним питанням. Попит на мигдаль є досить високим. Проте, беручи до уваги, що мигдаль не вирощується в Україні, у процесі транспортування товар може зазнавати змін якості. Це може негативно відобразитися на якості продукції, яка реалізується.

2. Об'єкт дослідження та його технологічний аудит

Об'єктом дослідження обрано горіхи мигдалю солодкого виробництва С.А.Т. «Ваїо Агагон Туrolенсе» (Іспанія), які ввозяться на митну територію України з метою вільного використання.

Дослідження показників якості зразків горіхів мигдалю солодкого проводили у лабораторії Науково-дослідного випробувального центру харчової продукції ДП «Полтавастандартметрологія» (Україна). Об'єкт дослідження надано на рис. 1.



Рис. 1. Горіх мигдалю солодкого

Ядра кісточок мигдалю вживають у їжу в свіжому, смаженому або підсоленому вигляді. Також їх використовують при виготовленні кондитерських виробів, марципанів, деяких сортів шоколаду і дорогих цукерок або додають у лікери. Мигдаль надає їм тонкий смак і аромат. Олією, яку одержують з ядер мигдалю, заправляють салати, рис та овочеві страви. Ядро кісточок культурного солодкого мигдалю є одним з кращих рослинних джерел білка (біля 18 %), 55–61 % невисихаючої жирної олії, вуглеводів – 16 %, харчових волокон (клітковини) – 2 %. Мигдаль дає високоякісний білок, який добре абсорбується. Мигдаль – рекордсмен за наявністю калію, кальцію, магнію, марганцю [1].

Горіхи мигдалю солодкого можуть мати дефекти, які негативно впливають на їх якість, тому візуальне дослідження продукту на наявність дефектів є дуже важливим. Ще однією проблемою, яка може виникати під час реалізації горіхів мигдалю солодкого є погіршення його якості у процесі транспортування та зберігання. Це може бути втрата вологості або згіршення, що виникає у результаті окиснення ліпідної фракції.

3. Мета та задачі дослідження

Метою дослідження було визначення основних показників якості та безпеки горіхів мигдалю солодкого, що імпортуються Україну із Іспанії. Проведення комплексного аналізу їх рівня якості, безпеки та відповідності чинним національним та міжнародним нормативним документам.

Для досягнення поставленої мети необхідно було вирішити такі задачі:

1. Проаналізувати нормативно-правові акти та нормативні документи, які регламентують вимоги до якості та безпеки горіхів мигдалю солодкого.

2. Дослідити органолептичні та фізико-хімічні показники якості горіхів мигдалю солодкого, які імпортуються Україну із Іспанії.

3. Дослідити горіхи мигдалю солодкого на вміст токсичних металів.

4. Дослідження існуючих рішень проблеми

Вимоги щодо якості та безпеки мигдалю солодкого на території України регламентують такі нормативно-правові акти та нормативні документи:

- Закон України «Про основні принципи та вимоги до безпеки та якості харчових продуктів».
- ГОСТ 16830-71 «Орехи миндаля сладкого. Технические условия».
- ДСТУ ЕЖ ООН DDF 6:2007 «Ядра мигдалю. Настанови щодо контролювання якості».
- СанПиН 2.3.2.1078-01 «Гигиенические требования безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов».
- Державні санітарні норми та правила «Медичні вимоги до якості та безпеки харчових продуктів та продовольчої сировини».
- Державні гігієнічні правила і норми (ДГПН) «Регламент максимальних рівнів окремих забруднюючих речовин у харчових продуктах».
- МБТ № 5061-89 «Медико-биологические требования и санитарные нормы качества продовольственного сырья и пищевых продуктов» тощо.

Відповідно до ГОСТ 16830-71, горіхи мигдалю за якістю і приналежністю до відповідної товарно-помологічної групи поділяють на вищий і перший товарні сорти. До вищого сорту відносять горіхи паперовошкаралуп'яної, м'якошкаралуп'яної та щільношкаралуп'яної груп. До першого сорту – твердошкаралуп'яні і горіхи всіх вище перелічених груп у разі їх невідповідності вищому сорту за якістю. Проте, відповідно до ЕЖ ООН DDF-18 «Миндальные орехи в скорлупе» з урахуванням твердості шкаралупи мигдаль в шкаралупі поділяють на наступні групи:

- м'якошкаралуп'яні/напівм'якошкаралуп'яні – мигдальні горіхи, які можна легко розколоти пальцями або за допомогою щипців для розколювання горіхів;
- твердошкаралуп'яні: мигдальні горіхи, які можна розколоти тільки за допомогою молотка або аналогічного пристосування.

За результатами аналізу стандартів ГОСТ 16830-71 та ЕЖ ООН DDF-18 наведемо вимоги до якості сортів горіхів мигдалю за товарно-помологічними групами (табл. 1).

Таблиця 1

Порівняння сорту горіхів мигдалю за товарно-помологічною групою відповідно до стандартів ГОСТ 16830-71 та ЕЖ ООН DDF-18

Нормативний документ	Сорт		
	вищий	перший	другий
ГОСТ 16830-71	паперовошкаралуп'яна, м'якошкаралуп'яна та щільношкаралуп'яна групи	твердошкаралуп'яна і горіхи всіх перелічених груп у разі невідповідності їх за якістю вищому сорту	–
ЕЖ ООН DDF-18	м'якошкаралуп'яна/напівшкаралуп'яна групи	м'якошкаралуп'яна/напівшкаралуп'яна групи	м'якошкаралуп'яна/напівшкаралуп'яна або твердошкаралуп'яна групи

Відомо, що у міжнародній торгівлі відносно групи «м'якошкаралуп'яні/напівм'якошкаралуп'яні» допускаються інші еквівалентні назви, такі як «паперовошкаралуп'яні» або «mollares», «fitas» тощо [4]. Наприклад, у Каліфорнії налічується 25 сортів мигдалю, кожен з яких має набір відмінних характеристик. Відповідно до маркетингових цілей, сорти каліфорнійського мигдалю класифікують за такими характерними ознаками, як розмір і форма ядра [5]. Тому мигдальну продукцію поділяють на чотири групи: Nonpareil, California, Mission, мигдаль з твердою шкаралупою. Іноді сорт Carmel виділяють в окрему групу. Деякі сорти можуть бути віднесені до двох груп одночасно [6]. Приміром, у випадку, коли горіхи мають ознаки будь-якої з груп (наприклад, Mission), а також придатні для бланшування (ознака, що характеризує групу California). Ці ознаки ураховують замовники при виборі мигдалю для кінцевого використання [7].

Окрім того, ГОСТ 16830-71 регламентує вміст токсичних елементів, афлатоксину і пестицидів в горіхах. Наприклад, вміст токсичних елементів не повинен перевищувати: свинець – 0,5 мг/кг; кадмію – 0,1 мг/кг; міді – 15 мг/кг.

ДГПН «Регламент максимальних рівнів окремих забруднюючих речовин у харчових продуктах» встановлює максимальні рівні окремих забруднюючих речовин у харчових продуктах. Наприклад, для горіхів максимальний рівень забруднюючих речовин (металів) встановлений на рівні: свинець – 0,5 мкг/кг, кадмій – 0,1 мкг/кг.

Аналіз даних щодо вимог до якості мигдалю у США показує, що Рада з мигдалю Каліфорнії не встановлює конкретні вимоги щодо якості мигдалю, а вони повинні визначатися покупцями та продавцями під час торгових операцій [8]. Проте існують рекомендовані вимоги до хімічних та мікробіологічних показників якості сирого мигдалю. Серед хімічних показників нормують: вологість, вміст жирних кислот, перексидне число. До мікробіологічних показників якості мигдалю належать: вміст мезофільних аеробних та факультативно-анаеробних мікроорганізмів, коліформ, E.coli, дріжджів та цвілевих грибів, сальмонел, стафілококу та стрептококу [9].

Також за нормативною документацією США встановлюються дефекти на горіхи мигдалю солодкого (рис. 2). Важливими та перспективними на сьогоднішній день є біохімічні дослідження горіхів мигдалю солодкого. Поки що немає переконливих наукових даних, проте є гіпотеза, що мигдаль і мигдальне масло володіють

багатьма властивостями, включаючи протизапальні, імуностимулюючі та анти-гепатотоксичності ефекти [10]. Дослідження показали, що споживання мигдалю пов'язано з користю для здоров'я, включаючи зниження ризику розвитку раку товстої кишки. Споживання мигдаю є ефективними під час дієтичного харчування [11]. Проте будь-який продукт передусім повинен бути якісним та безпечним, тому дослідження у цьому напрямку є першочерговими.

Як показав аналіз нормативної документації на горіхи мигдалю, в Україні існує нормативна база, яка дозволяє оцінювати якість цього продукту. Але українські нормативні документи потребують гармонізації з міжнародними.



Рис. 2. Дефекти горіхів мигдалю солодкого: *а* – неоднорідні; *б* – роздвоєні; *в* – з подряпинами; *г* – з чужерідними вмістуваннями; *д* – з частками пилу; *е* – розколоті і зламані; *є* – інші дефекти (зморщені, з коричневими плямами тощо); *ж* – серйозні дефекти [9]

5. Методи досліджень

Випробування горіхів мигдалю солодкого проводилося відповідно до вимог:

- ГОСТ 16830-71 «Орехи миндаля сладкого. Технические условия».
- ЕЭК ООН DDP-18 «Миндальные орехи в скорлупе».
- СанПиН 2.3.2.1078-01 «Гигиенические требования безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов».
- Державні санітарні норми та правила «Медичні вимоги до якості та безпечності харчових продуктів та продовольчої сировини».
- ДГПН «Регламент максимальних рівнів окремих забруднюючих речовин у харчових продуктах».
- МБТ № 5061-89 «Медико-биологические требования и санитарные нормы качества продовольственного сырья и пищевых продуктов».

5.1. Визначення якості горіхів мигдалю солодкого за органолептичними показниками. Наявність згірклих ядер в горіхах визначали органолептично. Для цього брали 100 горіхів, виділяли ядро і встановлювали вищезначений показник. Результати виражали у відсотках до маси аналізованої проби. Одночасно з прогірклістю визначали смак, запах і стан ядра (зовнішній вигляд і колір ядра на зламі).

Вихід ядра визначали шляхом зважування 100 горіхів, виділення ядра, що знаходиться в них і визначення відсотку ядра до маси горіхів. Одночасно з цим визначали якість шкаралупи, наявність горіхів недорозвинених, уражених шкідниками, пліснявих і горіхів з камеддю шляхом зважування їх окремо за видами з похибкою не більше 0,1 г. Результат виражали у відсотках до маси аналізованої проби.

Визначення горіхів з гірким ядром (присутність амігдаліна) здійснювали органолептично (шляхом розкушування 300 ядер).

Наявність живих шкідників визначали оглядом протягом всього аналізу.

5.2. Визначення фізико-хімічних показників якості горіхів мигдалю солодкого. Для визначення вологості відбирали 100 повноцінних ядер, подрібнювали їх до величини частинок в основній масі близько 1–2 мм. Дві паралельні наважки по 5 г (з похибкою не більше 0,0001 г) висипали у бюкси діаметром (40 ± 2) мм. Потім зважували, поміщали в нагріту до $135\text{--}140^\circ\text{C}$ сушильну шафу і висушували при температурі $(130 \pm 2)^\circ\text{C}$ протягом 40 хв (рис. 3).

Після висушування бюкси з навіскою нещільно накривали кришками. Потім їх ставили у ексикатор з хлористим кальцієм на 25–30 хв до повного охолодження. На останній стадії бюкс щільно закривали і зважували. Кількість вологи у відсотках обчислювали за стандартною методикою.

Зольність – маса твердого неорганічного залишку (золи), що утворюється після повного згоряння зразка у відповідних умовах. Виражається у відсотках від маси зразка, що аналізується.



Рис. 3. Сушильна шафа зі зразками горіхів мигдалю солодкого

5.3. Визначення вмісту показників безпеки горіхів мигдалю солодкого. Вміст важких металів визначали вольтамперометричним методом (рис. 4).



Рис. 4. Визначення показників безпеки горіхів мигдалю солодкого

Метод, який приведено на рис. 4, полягає у вивченні залежності сили струму в електролітичному осередку від потенціалу зануреного в аналізований розчин індикаторного мікроелектроду, який реагує досліджувана електрохімічноактивна (електроактивна) речовина.

6. Результати досліджень

Першим етапом під час встановлення оцінки відповідності якості є встановлення відповідності пакування і маркування вимогами НД. Горіхи мигдалю солодкого компанії С.А.Т. «Bajo Aragon Turolence» (Іспанія) упаковані у пакети із полімерної плівки, запаяні згори та знизу. На паперових етикетках, що наклеєні на пакування, нанесено товарний знак виробника та реквізити маркування горіхів (рис. 5).

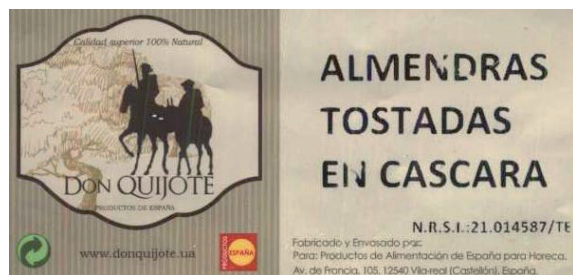


Рис. 5. Паперова етикетка на пакуванні горіхів мигдалю солодкого компанії С.А.Т. «Bajo Aragon Turolence» (Іспанія)

Аналіз реквізитів маркування здійснено за НД, які регламентують ці показники (табл. 2).

Таблиця 2

Результати аналізу реквізитів маркування горіхів мигдалю солодкого компанії С.А.Т. «Bajo Aragon Turolence»

Назва показника	ГОСТ 16830-71	ЕЗК ООН DDP-18
Найменування та адреси організації-виправника	Компанія С.А.Т. «Bajo Aragon Turolence» спеціально для «ПРОДУКТОС ДЕ АЛИМЕНТАСЬОН ЕСПАНЬЯ ПАРА ОРЕКА»	
Найменування продукції	Мигдаль обсмажений в шкірці	
Найменування товарнопомологічної групи і товарного сорту	Необов'язково, не зазначено на пакуванні	
Різновид або група різновидів	Не зазначено в НД	Не зазначено на пакуванні
Маса брутто та нетто	1,0 кг	
Рік врожаю	Факультативно	
Дата упаковки	14.06.13; 11:50	
Номер посвідчення про якість	Не зазначено в НД	Не зазначено в НД
Країна походження	Не зазначено в НД	Виготовлено в Іспанії
Розмір або діаметр (факультативно)	Не зазначено в НД	факультативно
Мінімальний і максимальний діаметр або мінімальний діаметр	Не зазначено в НД	Не зазначено на пакуванні
Термін придатності	Не зазначено в НД	1 рік
Штриховий код	Не зазначено в НД	8436034801863
Пакувальник	Не зазначено в НД	275/13

Як бачимо (табл. 1), маркування горіхів мигдалю солодкого компанії С.А.Т. «Bajo Aragon Turolence» відповідає вимогам ГОСТ 16830-71.

На упакованні горіхів мигдалю солодкого нанесений штриховий код (8436034801863), який був проаналізований та перевірений. Перші три цифри (843) означають країну походження (країну-виробника) товару – Іспанія. Остання цифра (3) – контрольна, використовується для перевірки правильності зчитування штрихів коду. Розрахована контрольна цифра співпадає з контрольною цифрою на упакованні. Це свідчить про те, що досліджуваний зразок горіхів мигдалю солодкого виготовлений законно. Країна-виробник (Іспанія), зазначена на упакованні даного продукту збігається з кодом країни-виробника (843), вказаного на штрих-коді.

Відповідно до ГОСТ 16830-71, були визначені органолептичні показники горіхів мигдалю солодкого. До них належать: зовнішній вигляд, щільність та поверхня шкаралупи, стан ядра, смак та запах ядра. Результати дослідження представлені у табл. 3.

Таблиця 3

Органолептичні показники горіхів мигдалю солодкого компанії С.А.Т. «Bajo Aragon Turolence»

Назва показника	Характеристика показника	Відповідність ГОСТ 16830-71
Зовнішній вигляд	Горіхи гарно розвинені, очищені від шкірки, забарвлення шкаралупи рівномірне, світло-коричневого кольору, стулки горіха прочинені	Відповідає
Щільність та поверхня шкаралупи	Горіхи мають тонку папероподібну горохувату, бугристу, шкаралупу, яку легко можна розламати рукою	Відповідає
Стан ядра	Ядро витягнуте, овальне, вкрито шкіркою від світло-коричневого до коричневого кольору. На зламі біле з кремовим відтінком	Відповідає
Смак та запах ядра	Приємний, солодкуватий, притаманний мигдальному горіху, без сторонніх запахів та присмаків, не гіркий	Відповідає

Таким чином, за органолептичними показниками горіхи мигдалю солодкого компанії С.А.Т. «Bajo Aragon Turolence» відповідають вимогам ГОСТ 16830-71. Вихід ядра є одним із найбільш розповсюджених критеріїв ідентифікації горіхів мигдалю для підтвердження товарнопомологічної групи та сорту. Також, для віднесення досліджуваного зразка до відповідної товарнопомологічної групи та сорту, визначали якість шкаралупи, наявність горіхів недорозвинених, уражених шкідниками, пліснявих і горіхів з камеддю. Вихід ядра мигдалю солодкого компанії С.А.Т. «Bajo Aragon Turolence» становив 69,76 %, що дозволило віднести об'єкт дослідження до паперовошкаралуп'яної помологічної групи.

Крім застосованого методу, можна використовувати й інші факультативні методи калібрування і сортування, наприклад методи, засновані на числі мигдалю в шкаралупі в одній унції (28, 35 г). Для даної партії калібр становив 16, таким чином, досліджувані горіхи мигдалю солодкого віднесемо до найбільш великого розміру.

Відповідно до ГОСТ 16830-71 визначали вологість ядра. Небажане підвищення вологості може призвести до збільшення ваги; зміни якості продукту; зміни умов росту бактерій і мікроорганізмів. Окрім показника

«вологість ядра» визначали й інші показники. Результати дослідження подані у табл. 4.

Таким чином, зразки горіхів мигдалю солодкого відповідають вимогам вищого сорту за ГОСТ 16830-71.

Відповідно ЕЭК ООН DDP-18 якість горіхів мигдалю солодкого визначається вмістом золи, не розчинної у кислоті. У досліджуваного зразка цей показник становив 0,98 г/кг, що свідчить про високу якість горіхів мигдалю солодкого компанії С.А.Т. «Bajo Aragon Turolence».

Вміст токсичних речовин у горіхах мигдалю солодкого регулюють нормативні документи, що прийняті в Україні. Тому під час встановлення рівня якості горіхів мигдалю солодкого компанії С.А.Т. «Bajo Aragon Turolence» були проведені дослідження з визначення показників безпеки (рис. 6).

Визначення токсичних елементів здійснювали відповідно до вимог:

- СанПиН 2.3.2.1078-01 «Гигиенические требования безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов».
- Державні гігієнічні правила і норми «Регламент максимальних рівнів окремих забруднюючих речовин у харчових продуктах».
- МБТ № 5061-89 «Медико-биологические требования и санитарные нормы качества продовольственного сырья и пищевых продуктов». Результати визначення вмісту токсичних елементів у горіхах мигдалю солодкого представлені в табл. 5.

Як показали результати дослідження токсичних елементів у горіхах мигдалю солодкого, вміст всіх виявлених важких металів відповідає вимогам:

- «СанПиН 2.3.2.1078-01 Гигиенические требования безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов».
- Державні гігієнічні правила і норми «Регламент максимальних рівнів окремих забруднюючих речовин у харчових продуктах».

Результати визначення показників якості горіхів мигдалю солодкого (по масі)

Показник	Значення			Відповідність НД
	Нормативне для сорту		виміряне	
	вищого	першого		
Вологість ядра, %, не більше	10,0	10,0	8,7	Відповідає
Наявність горіхової шкаралупи, %, не більше	1,0	3,0	0,5	Відповідає
Наявність сторонніх домішок	Не допускається	0,5	Не виявлено	Відповідає
Наявність горіхів, пошкоджених шкідниками, %, не більше	0,5	1,0	Не виявлено	Відповідає
Наявність горіхів недорозвинутих, %, не більше	1,0	3,0	Не виявлено	Відповідає
Наявність горіхів з присохлою шкіркою, %, не більше, (площею до 1/4 поверхні)	2,0	5,0	Не виявлено	Відповідає
Наявність горіхів з пліснявим ядром, %, не більше	1,0	3,0	Не виявлено	Відповідає
Наявність горіхів з камеддю, %, не більше	1,0	2,0	Не виявлено	Відповідає
Наявність прогірклих горіхів, %, не більше	0	3,0	Не виявлено	Відповідає
Наявність горіхів з гірким ядром, %, не більше	1,0	3,0	Не виявлено	Відповідає
Наявність живих шкідників (комах або їх личинок)	Не допускається		Не виявлено	Відповідає

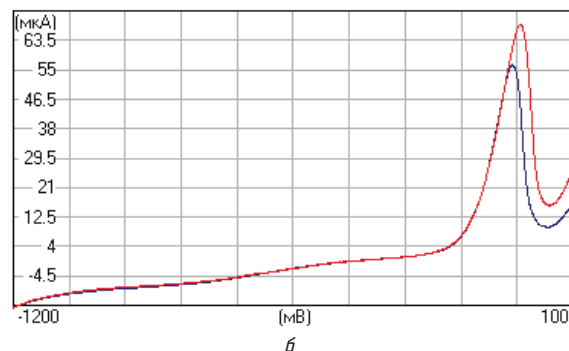
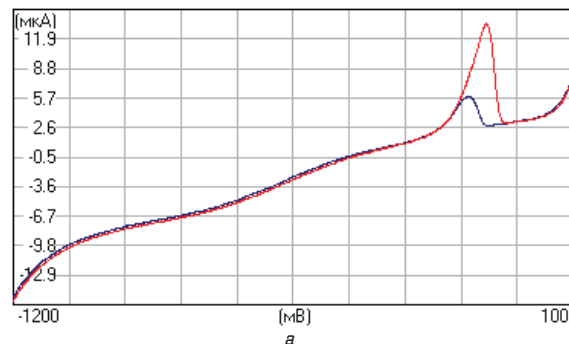


Рис. 6. Вольтамперограма визначення токсичних елементів в горіхах мигдалю солодкого компанії С.А.Т. «Bajo Aragon Turolence»: а – мідь; б – свинець, кадмій

Таблиця 5

Результати визначення вмісту токсичних елементів у горіхах мигдалю солодкого компанії С.А.Т. «Bajo Aragon Turolence», мг/кг

Назва показника	Значення	
	нормативне	виміряне
Свинець	0,5	0,10
Кадмій	0,1	0,054
Мідь	15,0	9,23

Таблиця 4

Підсумовуючи, зазначимо, що партія горіхів мигдалю солодкого компанії С.А.Т. «Bajo Aragon Turolence» за рівнем якості та безпечності відповідає вимогам НД України щодо горіхів вищого сорту.

7. SWOT-аналіз результатів досліджень

Strengths. Основними перевагами дослідження є:

- встановлено відповідний рівень якості та безпечності горіхів мигдалю солодкого, що імпортується з Іспанії;
- теоретично проаналізовано вимоги до якості горіхів мигдалю солодкого у різних країнах.

Weaknesses. Основні недоліки дослідження:

- не здійснено комплексну оцінку якості горіхів мигдалю солодкого;
- не розроблено нових методик дослідження якості мигдалю солодкого.

Opportunities. Дані здійсненого аналізу нормативно-правових актів та нормативних документів дозволяють зробити висновок

про доцільність подальших досліджень. Подальші дослідження плануються присвятити визначенню:

- допустимих рівнів мікробіологічних показників (БГКП (колі-форми), патогенні в т. ч. сальмонели; плісняви);
- вмісту пестицидів та радіонуклідів (^{137}CS та ^{90}SR) у горіхах мигдалю солодкого;
- стабільності показників якості та безпечності під час зберігання.

Результати досліджень можна застосовуватися експертними установами та митними органами під час проведення експертизи мигдалю та його митного оформлення.

Threats. На якість та безпечність мигдалю негативно впливають несприятливі умови вирощування, атмосферні чинники тощо. Існує висока ймовірність акумуляції у цих продуктах важких металів. Вони негативно впливають на організм людини.

Доцільним є проведення контролю якості горіхів мигдалю солодкого, який реалізується у торговельних мережах, проте це потребує додаткових матеріальних затрат.

8. Висновки

1. Результати проведених досліджень показали, що в Україні існують нормативні документи, які регламентують якість та безпечність горіхів мигдалю солодкого, проте вони потребують гармонізації з міжнародними документами.

2. Встановлено, що пакування та маркування горіхів мигдалю солодкого, що імпортовані з Іспанії до України, відповідає чинним вимогам. Візуально досліджена наявність горіхової шкаралупи, сторонніх домішок, горіхів, пошкоджених шкідниками, горіхів недорозвинених, горіхів з присохлою шкіркою, горіхів з пліснявим ядром, прогірклих горіхів, горіхів з камеддю, горіхів з гірким ядром, живих шкідників (комах або їх личинок). Під час дослідження перевірені такі органолептичні показники: зовнішній вигляд, щільність та поверхня, стан ядра, смак та запах ядра. Серед фізико-хімічних показників досліджені вологість та зольність. Встановлено, що за органолептичними та фізико-хімічними показниками горіхи мигдалю солодкого відповідають горіхам вищого сорту.

3. Аналіз отриманих результатів вимірювання токсичних речовин (свинець, кадмій, мідь) показав, що горіхи мигдалю солодкого, імпортовані з Іспанії до України, відповідають вимогам чинних українських та міжнародних документів за показниками безпечності (а саме вмістом токсичних елементів).

Література

1. Sanchez-Bel, P. Influence of Irrigation and Organic/Inorganic Fertilization on Chemical Quality of Almond (*Prunus amygdaluscv. Guara*) [Text] / P. Sanchez-Bel, I. Egea, M. C. Martinez-Madrid, B. Flores, F. Romojaro // Journal of Agricultural and Food Chemistry. – 2008. – Vol. 56, № 21. – P. 10056–10062. doi:10.1021/jf8012212
2. Medical Research Council [Electronic resource]. – Available at: \www/URL: <https://www.mrc.ac.uk/>. – 10.12.2016.
3. Josse, A. R. Almonds and postprandial glycemia – a dose-response study [Text] / A. R. Josse, C. W. C. Kendall, L. S. A. Augustin, P. R. Ellis, D. J. A. Jenkins // Metabolism. – 2007. – Vol. 56, № 3. – P. 400–404. doi:10.1016/j.metabol.2006.10.024
4. King, J. C. Second International Nuts and Health Symposium, 2007: Introduction [Text] / J. C. King, G. Rechkemmer, C. J. Geiger // Journal of Nutrition. – 2008. – Vol. 138, № 9. – P. 17345–17355.

5. Ros, E. Health Benefits of Nut Consumption [Text] / E. Ros // Nutrients. – 2010. – Vol. 2, № 7. – P. 652–682. doi:10.3390/nu2070652
6. Jambazian, P. Almonds in the diet simultaneously improve plasma α -tocopherol concentrations and reduce plasma lipids [Text] / P. Jambazian, E. Haddad, S. Rajaram, J. Tanzman, J. Sabate // Journal of the American Dietetic Association. – 2005. – Vol. 105, № 3. – P. 449–454. doi:10.1016/j.jada.2004.12.002
7. Romero, A. Almond quality requirements for industrial purposes – its relevance for the future acceptance of new cultivars from breeding programs [Text] / A. Romero // Acta Horticulturae. – 2014. – № 1028. – P. 213–220. doi:10.17660/actahortic.2014.1028.34
8. Zhu, Y. Effect of deficit irrigation on almond kernel constituents [Text] / Y. Zhu, C. Taylor, K. Sommer, K. Wilkinson, M. Wirthensohn // Acta Horticulturae. – 2014. – № 1028. – P. 221–223. doi:10.17660/actahortic.2014.1028.35
9. Technical Information Kit [Electronic resource] // California Almonds. – Available at: \www/URL: <http://www.almonds.com/sites/default/files/content/Technical%20Information%20Kit.pdf>. – 10.12.2016.
10. Ahmad, Z. The uses and properties of almond oil [Text] / Z. Ahmad // Complementary Therapies in Clinical Practice. – 2010. – Vol. 16, № 1. – P. 10–12. doi:10.1016/j.ctcp.2009.06.015
11. Spiller, G. A. Effect of a diet high in monounsaturated fat from almonds on plasma cholesterol and lipoproteins [Text] / G. A. Spiller, D. J. Jenkins, L. N. Cragen, J. E. Gates, O. Bosello, K. Berra, C. Rudd, M. Stevenson, R. Superko // Journal of the American College of Nutrition. – 1992. – Vol. 11, № 2. – P. 126–130.
12. Grundy, M. M. L. The role of plant cell wall encapsulation and porosity in regulating lipolysis during the digestion of almond seeds [Text] / M. M. L. Grundy, F. Carriere, A. R. Mackie, D. A. Gray, P. J. Butterworth, P. R. Ellis // Food Funct. – 2016. – Vol. 7, № 1. – P. 69–78. doi:10.1039/c5fo00758e

ОПРЕДЕЛЕНИЕ КАЧЕСТВА И БЕЗОПАСНОСТИ ОРЕХОВ МИНДАЛЯ СЛАДКОГО, КОТОРЫЕ ИМПОРТИРУЮТСЯ В УКРАИНУ ИЗ ИСПАНИИ

Проведен анализ и сравнение национальных и международных нормативных документов, регламентирующих качество орехов миндаля сладкого. Установлены основные различия между украинскими, европейскими и американскими требованиями к качеству объекта исследования. Описаны основные дефекты орехов миндаля сладкого. Проанализирована маркировка орехов миндаля сладкого. Приведены исследования показателей качества и безопасности орехов миндаля сладкого, импортируемых в Украину из Испании.

Ключевые слова: товарно-помологическая группа, миндаль Nonpareil, миндаль California, миндаль Mission, показатели качества.

Калашник Олена Володимирівна, кандидат технічних наук, доцент, кафедра експертизи та митної справи, Полтавський університет економіки і торгівлі, Україна, e-mail: kalashnyk1968@meta.ua, ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-9281-2564>

Ремізова Надія Леонідівна, начальник науково-дослідного випробувального центру харчової продукції, ДП «Полтавастандартметрологія», Полтава, Україна, e-mail: Remizo2p@rambler.ru, ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-5879-784X>

Мороз Світлана Едуардівна, кандидат педагогічних наук, Полтавський кооперативний коледж, Україна, e-mail: smor@meta.ua, ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-7180-3060>

Ткаченко Аліна Сергіївна, кандидат технічних наук, старший викладач, кафедра експертизи та митної справи, Полтавський університет економіки і торгівлі, Україна, e-mail: alina_biaf@ukr.net, ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-5521-3327>

Рачинська Зоя Павлівна, асистент, кафедра експертизи та митної справи, Полтавський університет економіки і торгівлі, Україна, e-mail: marta00.87@mail.ru, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-4210-7119>