

## ДОСЛІДЖЕННЯ ЗАЛЕЖНОСТІ ОРГАНОЛЕПТИЧНИХ ПОКАЗНИКІВ ЯКОСТІ СУШЕНИХ ФРУКТІВ ВІД ПОКАЗНИКА БЕЗПЕЧНОСТІ ЗА ВМІСТОМ СІРЧИСТОГО АНГІДРИДУ

**Н. І. КЛЯП**, кандидат ветеринарних наук, науковий співробітник лабораторії органолептичних та фізико-хімічних досліджень науково-дослідного хіміко-токсикологічного відділу,  
<https://orcid.org/0000-0002-2271-0682>

**А. В. МАСЛЮК**, начальник лабораторії органолептичних та фізико-хімічних досліджень науково-дослідного хіміко-токсикологічного відділу,  
<https://orcid.org/0000-0002-4161-8080>

**Л. Р. БІРЮЧЕНКО**, провідний лікар лабораторії органолептичних та фізико-хімічних досліджень науково-дослідного хіміко-токсикологічного відділу,  
<https://orcid.org/0000-0003-2271-3135>

**О. О. КРАЧКОВСЬКА**, начальник лабораторії визначення ветеринарних препаратів та забруднювачів науково-дослідного хіміко-токсикологічного відділу,  
<https://orcid.org/0000-0002-8813-5000>

Державний науково-дослідний інститут з лабораторної діагностики та ветеринарно-санітарної експертизи, м. Київ, Україна

**О. М. ЯКУБЧАК**, доктор ветеринарних наук, професорувач кафедри ветеринарно-санітарної експертизи,  
<https://orcid.org/0000-0002-9390-6578>

Національний університет біоресурсів і природокоористування України  
E-mail: [nzoltan@ukr.net](mailto:nzoltan@ukr.net); [maslychok@ukr.net](mailto:maslychok@ukr.net); [titorluda@gmail.com](mailto:titorluda@gmail.com); [aozka@meta.ua](mailto:aozka@meta.ua); [olga.yakubchak@gmail.com](mailto:olga.yakubchak@gmail.com)

**Анотація.** Проблема забезпечення населення якісними, екологічно безпечними продуктами харчування має велике медичне і соціально-економічне значення. Для стабілізації органолептичних показників якості продукту (збереження яскравості кольору, аромату і смаку, уникнення потемніння і гниття фруктів) під час сушіння їх піддають попередній обробці діоксидом сірки (сірчистий ангідрид,  $SO_2$ ). В Україні  $SO_2$  входить до списку дозволених харчових добавок і вважається безпечною для здоров'я за умови дотримання гранично допустимих норм використання. Однак, результати досліджень світових науковців свідчать про те, що вживання продуктів із вмістом сірчистого ангідриду наносить шкоду для людського здоров'я. Метою даних досліджень є встановлення залежності

органолептичних показників якості проб сушених фруктів від показника безпечності за вмістом сірчистого ангідриду та впливу витримки проб сушених абрикос у воді (8–13 °С) на вміст сірчистого ангідриду.

Дослідження проводилися на базі лабораторії органолептичних та фізико-хімічних досліджень науково-дослідного хіміко-токсикологічних відділу Державного науково-дослідного інституту з лабораторної діагностики та ветеринарно-санітарної експертизи (ДНДІЛДВСЕ). Для контролю показників якості сушених слив, фініків та абрикос було проведено органолептичні дослідження згідно вимог ДСТУ 8471:2015. Для дослідження безпечності даних продуктів визначали загальний вміст діоксиду сірки ацидиметричним та нефелометричним методами згідно ДСТУ ISO 5522:2004.

Результати органолептичних досліджень свідчать про те, що кожна із досліджуваних проб сушених фруктів відповідала органолептичним показникам якості ДСТУ 8471:2015. Результати проведених фізико-хімічних досліджень свідчать про безпечність даних проб сушених фруктів за вмістом діоксиду сірки, так як отримані значення не перевищували гранично допустимих норм для споживання: середнє значення загального вмісту сірчистого ангідриду в пробах сушених слив –  $30,8 \pm 4,8$  мг/кг, сушених фініків –  $22,4 \pm 2,8$  мг/кг, сушених абрикос –  $61,8 \pm 13,1$  мг/кг. Проаналізувавши результати органолептичних та фізико-хімічних досліджень, нами не встановлено прямої залежності органолептичних показників якості сушених фруктів від показника безпечності за вмістом сірчистого ангідриду.

Також проведено експериментальні дослідження, метою яких було встановити вплив витримки досліджуваних проб сушених абрикос (середнє значення загального вмісту діоксиду сірки –  $61,8 \pm 13,1$  мг/кг) у воді (8–13 °С) на вміст сірчистого ангідриду. Результати визначення загального вмісту сірчистого ангідриду у досліджуваних пробах сушених абрикос вказують на вірогідне ( $P < 0,01$ ) зниження цього показника порівняно із значеннями первинних досліджень вмісту  $SO_2$  у даних зразках: № 1 –  $11 \pm 0,2$  мг/кг, № 2 –  $18 \pm 0,2$  мг/кг, № 3 –  $23 \pm 0,1$  мг/кг, № 4 –  $16 \pm 0,2$  мг/кг, № 5 –  $5 \pm 0,1$  мг/кг (зниження на 82 %, 80,2, 71, 69,2 та 81,4 % відповідно).

**Ключові слова:** сушені фрукти, органолептичні дослідження, вміст сірчистого ангідриду

---

### Актуальність

Питання забезпечення населення якісними, екологічно безпечними продуктами харчування має велике медичне і соціально-економічне значення. Фрукти – одна з невід’ємних складових раціону харчування людини, оскільки вони містять всі необхідні мінеральні речовини, вітаміни, пектин, клітковину, органічні кислоти тощо. Однак, необхідно зазначити, що фрукти – це

сезонні продукти, який через високий вміст вологи (75 – 95 %) швидко псується. У зв’язку з цим сушіння – оптимальний спосіб одержання продуктів тривалого зберігання, що мають значно вищу енергетичну і харчову цінність, ніж свіжі фрукти. Так, сухофрукти містять 62 – 72 % вуглеводів, зокрема 46 – 66 % цукрів, 1,8 – 5,2 % білків, 1,2 – 5,0 % органічних кислот, 1,5 – 4,5 % мінеральних речовин (Tarasenko et al., 2015; Lou et al., 2017).

Для стабілізації товарного вигляду, уникнення потемніння і гниття продукції, під час сушіння її піддають попередній обробці діоксидом сірки (сірчистий ангідрид  $\text{SO}_2$ ). За міжнародною класифікацією харчових добавок  $\text{SO}_2$  відносять до групи консервантів з порядковим номером E 220 (Ruiz-Capillas & Jimenez-Colmenero, 2008; Luis, 2016; Silva & Lidon, 2016). Однак результати наукових досліджень свідчать про те, що вживання продуктів з вмістом добавки E 220 наносить шкоду для людського здоров'я, оскільки призводить до руйнування вітаміну B<sub>1</sub>, а в чутливих людей – може викликати тяжкі алергічні реакції (Luis, 2016; Zaikov et al., 2017).

Вище зазначені літературні дані вказують на актуальність питання контролю вмісту сірчистого ангідриду в продуктах, які споживаються населенням України.

### **Аналіз останніх досліджень та публікацій**

Сірки діоксид, натрію сульфід, натрію гідросульфід, натрію метабісульфід та інші консерванти широко використовуються в харчовій промисловості для поліпшення органолептичних властивостей продуктів: максимального збереження зовнішнього вигляду, яскравості кольору і аромату, уникнення потемнінь, а також інгібування росту мікроорганізмів, зокрема, дріжджів, що призводить до швидкого псування продукту (Freedman, 1980; Bemrah et al., 2008; Silva & Lidon, 2016; Lou et al., 2017).

В якості харчових добавок сульфіти вперше були застосовані в 1664 році та затверджені в США ще в 1800-х роках. Впродовж тривалого часу ці хімічні речовини вважалися безпечними для здоров'я (Lester, 1995). Однак в подальшому

результати наукових досліджень довели, що сульфіти провокують виникнення алергічних реакцій, які в більшій мірі проявляються у хворих із стероїдозалежною формою бронхіальної астми (Freedman, 1980; Lester, 1995; Ruiz-Capillas & Jimenez-Colmenero, 2008; Lou et al., 2017). Реакція на  $\text{SO}_2$  може проявлятися порушенням роботи дихальної, серцево-судинної систем, розладами шлунково-кишкового тракту чи висипаннями на шкірі. Важкі неспецифічні ознаки та симптоми трапляються рідше (Lester, 1995; Vally et al., 2009).

В Україні сірки діоксид входить до списку дозволених харчових добавок і вважається безпечним для здоров'я за дотримання максимально допустимих рівнів використання. Згідно Регламенту Європейського Парламенту та Ради (ЄС) № 1333/2008 від 16 грудня 2008 року вміст сірчистого ангідриду в сушених овочах і фруктах не повинен перевищувати 2000 мг/кг. Відповідно до вимог European Food Safety Authority (European Food Safety Authority, 2016) вміст сірки діоксиду у сушених абрикосах, персиках, винограді, чорносливі та інжирі не повинен перевищувати 2000 мг / кг, водночас у сушених яблуках і грушах максимально допустимий рівень 600 мг / кг.

**Мета дослідження** – встановити залежність органолептичних показників якості сушених слив, фініків і абрикос від показника безпечності за вмістом сірчистого ангідриду; встановити вплив витримки проб сушених абрикос у воді (8–13 °C) на вміст сірчистого ангідриду.

### **Матеріали та методи дослідження**

Дослідження проводилися на базі лабораторії органолептичних та фізико-хімічних досліджень науково-до-

слідного хіміко-токсикологічних відділу Державного науково-дослідного інституту з лабораторної діагностики та ветеринарно-санітарної експертизи (ДНДІЛДВСЕ).

Матеріалом для дослідження було відібрано по п'ять проб сушених абрикос, слив та фініків, які надходили на випробування в ДНДІЛДВСЕ. Для контролю показників якості сушених фруктів було проведено органолептичні дослідження згідно вимог ДСТУ 8471:2015 (DSTU 8471:2015, 2017). Для визначення безпечності даних проб продуктів визначали загальний вміст сірчистого ангідриду ацидиметричним та нефелометричним методами згідно ДСТУ ISO 5522:2004 (DSTU ISO 5522:2004, 2005).

### **Результати дослідження та їх обговорення**

Результати органолептичних досліджень свідчать про те, що кожна із досліджуваних проб сушених фруктів відповідала органолептичним показникам якості ДСТУ 8471:2015. Слід зауважити, що органолептичні показники всіх досліджуваних проб сушених слив, як і показники всіх проб сушених фініків, не відрізнялися між собою (табл. 1).

Проби сушених абрикос дещо відрізнялися за окремими органолептичними показниками (табл. 2).

Слід зазначити, що результати органолептичного дослідження всіх проб сушених слив, фініків та абрикос проби № 2 і 4 вказують на відмінний стан показників якості (яскравий насичений колір, поверхня блискуча, консистенція м'ясиста), що могло бути досягнуто підвищеним вмістом у даних продуктах консерванту SO<sub>2</sub>. Однак результати проведених хімічних досліджень свідчать про безпечність даних проб сушених фруктів, так як загальний вміст сірки діоксиду не перевищував гранично допустимого рівня для споживання (табл. 3).

Проаналізувавши результати органолептичних та фізико-хімічних досліджень, нами не встановлено прямої залежності органолептичних показників якості сушених фруктів від умісту в них сірчистого ангідриду. Так, органолептичні показники всіх досліджуваних проб сушених слив, фініків і абрикос відповідали критеріям якості згідно з вимогами національного стандарту ДСТУ 8471:2015. Особливу увагу привертала яскравий насичений колір, блиск та м'ясистість усіх проб сушених слив, фініків, а також абрикос проби № 2 і 4.

### **1. Характеристика показників органолептичного дослідження проб сушених слив і фініків**

Вид сушених фруктів	Назва показника		
	Зовнішній вигляд і форма	Колір	Смак та запах
Сушені сливи	Цілі плоди з видаленою кісточкою, половинки плодів правильної овальної форми, одного виду, з непошкодженою шкірочкою	Однорідний, яскравий, відповідний до помологічного сорту	Властиві фруктам цього виду. Без стороннього смаку та запаху
Сушені фініки	Цілі плоди з кісточкою, одного виду, з непошкодженою шкірочкою	Однорідний, відповідний до помологічного сорту	Властиві фруктам цього виду. Без стороннього смаку та запаху

## 2. Характеристика показників органолептичних досліджень проб сушених абрикос

Номер проби	Назва показника		
	Зовнішній вигляд і форма	Колір	Смак та запах
1	Цілі приплюснуті плоди з видаленою кісточкою, одного виду, з непошкодженою шкірочкою	Темно-помаранчевий, однотонний, без плям і потемнінь	Властиві фруктам цього виду. Без стороннього смаку та запаху
2	Цілі приплюснуті плоди з видаленою кісточкою, одного виду, з непошкодженою шкірочкою	Світло-помаранчевий, яскравий, однотонний, без плям і потемнінь	Властиві фруктам цього виду. Без стороннього смаку та запаху
3	Цілі приплюснуті плоди з видаленою кісточкою, одного виду, з непошкодженою шкірочкою	Темно-помаранчевий, однотонний, без плям і потемнінь	Властиві фруктам цього виду. Без стороннього смаку та запаху
4	Цілі приплюснуті плоди з видаленою кісточкою, одного виду, з непошкодженою шкірочкою	Світло-помаранчевий, яскравий колір, однотонний, без плям і потемнінь	Властиві фруктам цього виду. Без стороннього смаку та запаху
5	Цілі приплюснуті плоди з видаленою кісточкою, одного виду, з непошкодженою шкірочкою	Темно-помаранчевий, однотонний, без плям і потемнінь	Властиві фруктам цього виду. Без стороннього смаку та запаху

## 3. Загальний вміст сірчистого ангідриду в досліджуваних пробах сушених фруктів, мг / кг ( $n = 5, M \pm m$ )

Номер проби	Вид сушених фруктів		
	Сливи	Фініки	Абрикоси
1	36,0 ± 0,3	26,0 ± 0,1	61,0 ± 0,1
2	41,0 ± 0,1	19,0 ± 0,2	91,0 ± 0,3
3	24,0 ± 0,3	28,0 ± 0,2	78,0 ± 0,2
4	32,0 ± 0,1	16,0 ± 0,2	52,0 ± 0,2
5	21,0 ± 0,1	23,0 ± 0,1	27,0 ± 0,1
Середнє значення	30,8 ± 4,8	22,4 ± 2,8	61,8 ± 13,1

У цих досліджуваних пробах не було виявлено сушених плодів із плямами і потемніннями. Такі ознаки свідчили про можливе перевищення вмісту консерванту в даних сухофруктах. Однак середнє значення вмісту SO<sub>2</sub> у пробах сушених слив становило 30,8 ± 4,8 мг/кг, а у пробах фініків – 22,4 ± 2,8 мг/кг (за максимально допустимого рівня 2000 мг/кг).

Відмінній оцінці за органолептичними показниками якості суше-

них абрикос відповідали проби № 2 і 4, однак найвищий рівень сірчистого ангідриду було встановлено у пробах № 2, 3 і 1 – 91,0 ± 0,3, 78,0 ± 0,2 і 61,0 ± 0,1 мг/кг, відповідно. Можливо, висока оцінка органолептичних показників якості сушених абрикос проб № 2 і 4, зокрема, світло-помаранчевий яскравий колір та відсутність плям і потемнінь, свідчить про свіжість даних продуктів. Адже згідно літературних даних (Bemrah et al., 2008; Ruiz-Capillas

& Jimenez-Colmenero, 2008; Ozturk et al., 2011; Shoaie et al., 2019) показник вмісту у сухофруктах сірчистого ангідриду залежить від багатьох факторів: концентрації у сушених фруктах SO<sub>2</sub> після їх обробки, способу сушіння плодів, терміну і умов зберігання оброблених сухофруктів, а також методу визначення вмісту сірчистого ангідриду.

Загалом середнє значення вмісту SO<sub>2</sub> у досліджуваних пробах сушених абрикос було значно нижчим (61,8 мг/кг) порівняно з результатами досліджень Shoaie, Khorshidi & Heshmati проведених в Ірані, в яких цей показник становив 1204,0 мг/кг (Shoaie et al., 2019). Контроль показника безпечності сушених фруктів за вмістом сірчистого ангідриду здійснюється в багатьох країнах світу (табл. 4).

Більшість харчових добавок не мають, як правило, харчового призначення і є біологічно інертними для організму. Проте результати науковців Lillian Chen, Brian De Borba та Jeffrey Rohrer свідчать, що будь-яка хімічна сполука або речовина в певних умовах може бути токсичною (Chen et al., 2016). Зокрема, є дані, що реакція на сульфіти (сірки діоксид, натрію сульфит, натрію гідросульфит, натрію метабісульфит, калію метабісульфит) частіше (в 5 – 13 % випадків) проявляється у хворих із стероїдозалежною формою бронхіальної астми, а також у тих осіб, які стражда-

ють на непереносимість нестероїдних протизапальних засобів і atopічний дерматит. Описані поодинокі випадки розвитку анафілактичних реакцій на сульфіти, а також шкірні (кропив'янка, набряк Квінке, контактний дерматит) і респіраторні (бронхоспазм, професійна бронхіальна астма, набряк гортані) прояви алергічних реакцій (Lester et al., 1995; Vally et al., 2009; Chen et al., 2016; Zaikov et al., 2017).

Як відомо, крім сушених фруктів, сульфіти містяться у вині, пиві, сидрі, свіжих фруктах та овочах, горіхах, м'ясних продуктах, кондитерських виробках, фруктових та овочевих соках, соусах (Ruiz-Capillas & Jimenez-Colmenero, 2008; Altunay & Gürkan, 2016). З урахуванням результатів наших досліджень та попередньо зазначеними даними науковців, можна допустити, що людина, яка споживає сухофрукти, навіть з допустимим вмістом сірки діоксиду, може завдавати шкоди власному здоров'ю. У зв'язку з цим, наступним етапом наших досліджень було експериментально визначити спосіб зниження вмісту сірчистого ангідриду в сушених фруктах для досягнення максимальної безпечності даних продуктів.

Mischek & Krapfenbauer-Cermak стверджують, що сірки діоксид – легка речовина, а тому вміст SO<sub>2</sub> у сухофруктах може залежати від терміну

#### 4. Середні значення вмісту сірчистого ангідриду в сушених фруктах згідно результатів досліджень науковців різних країн світу

Країна	Середнє значення, мг/кг	Рік проведення досліджень	Посилання
Іран	700,63	2019	Shoaie et al., 2019
Австралія	339,5	2012	Mischek & Krapfenbauer-Cermak, 2012
Бельгія	179,0	2010	Vandevijvere et al., 2010
Франція	1005,9	2008	Bemrah et al., 2008
Корея	1070,0	2007	Suh et al., 2007

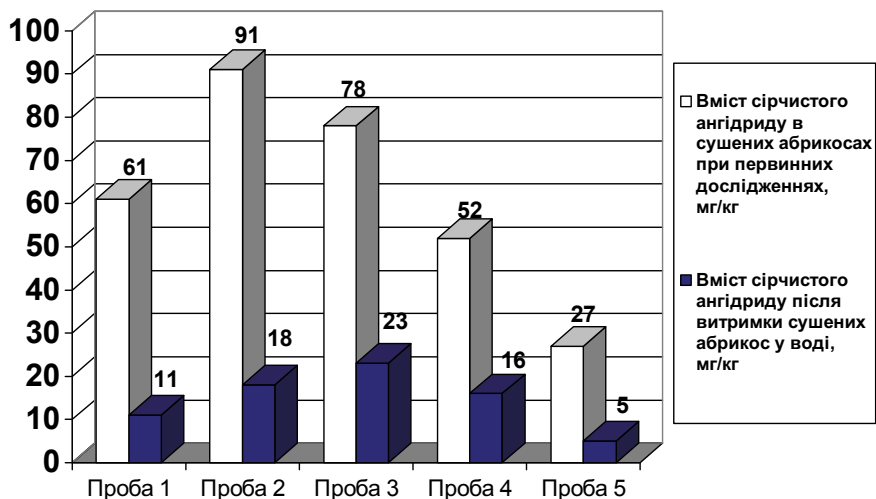


Рис. 1. Динаміка зміни загального вмісту сірчистого ангідриду в сушених абрикосах внаслідок витримування досліджуваних проб у воді, мг / кг

і умов зберігання оброблених продуктів (Mischek & Krapfenbauer-Cermak, 2012). Ozturk, Konak, Ozturk et al., встановили зниження вмісту сірчистого ангідриду в сушених абрикосах з 1586 мг/кг (на початку досліду) до 1091 мг/кг після 12 місяців зберігання досліджуваних зразків сухофруктів за температури повітря 4 – 13 °С. Під час проведення експериментальних досліджень науковці виявили зміни органолептичних показників якості сушених плодів залежно від зниження вмісту сірчистого ангідриду: впродовж року досліджень колір сушених абрикос ставав більш тьмяним і темним, а консистенція – менш м'якша і щільна (Ozturk et al., 2011).

Крім того, сірки діоксид здатний до розчинності у воді низьких температур (розчинність у воді: 22,97 г/100 мл за 0 °С; 11,58 г/100 мл за 20 °С та 9,4 г/100 мл за 25 °С) (European Food Safety Authority, 2016; Luis, 2016; Lydyn et al., 2000). Вище зазначені дані вказують на можливість зниження вмісту сірки діоксиду в сушених фруктах після

витримки їх впродовж певного часу у воді. З метою проведення експериментальних досліджень, проби сушених абрикос № 1–5 (оскільки саме в цьому виді сушених фруктів нами було визначено найвищий вміст сірчистого ангідриду) впродовж 1 години витримували у воді 8–13 °С, при цьому 4 рази промивали досліджуваний матеріал і змінювали воду.

Результати визначення загального вмісту сірчистого ангідриду у досліджуваних пробах сушених абрикос вказують на вірогідне ( $P < 0,01$ ) зниження цього показника порівняно із значеннями первинних досліджень вмісту  $SO_2$  у даних пробах: № 1 –  $11 \pm 0,2$  мг/кг, № 2 –  $18 \pm 0,2$  мг/кг, № 3 –  $23 \pm 0,1$  мг/кг, № 4 –  $16 \pm 0,2$  мг/кг, № 5 –  $5 \pm 0,1$  мг/кг (рис. 1).

Отримані результати експериментальних досліджень свідчать про те, що витримування сушених абрикос у воді 8 – 13 °С впродовж однієї години призводить до зниження вмісту сірки діоксиду в пробах № 1 – 5 на 82 %, 80,2, 71, 69,2 та 81,4 %, відповідно.

## Висновки і перспективи

Результати органолептичних досліджень усіх проб сушених слив, фініків та абрикос проб № 2 і 4 вказують на відмінний стан показників якості (яскравий насичений колір, поверхня блискуча, консистенція м'ясиста). Інші проби досліджених сушених фруктів також за органолептичними показниками відповідали вимогам чинних національних стандартів.

Хімічні дослідження сушених фруктів свідчать про їх безпечність, оскільки загальний вміст сірки діоксиду не перевищував максимально допустимого рівня для споживання.

За результатами проведених нами органолептичних та хімічних досліджень не виявлено прямої залежності органолептичних показників якості сушених фруктів від вмісту в них сірчистого ангідриду.

Витримування сушених абрикос у воді за температури 8–13 °С впродовж однієї години призводить до зниження вмісту сірки діоксиду в пробах № 1–5 на 82 %, 80,2, 71, 69,2 та 81,4 %, відповідно.

Майбутні дослідження будуть спрямовані на вивчення залежності вмісту сірки діоксиду в сухофруктах, залежно від терміну і умов зберігання даних продуктів.

## References

- Bemrah, N., Leblanc, J. C. & Volatier, J. L. (2008). Assessment of dietary exposure in the French population to 13 selected food colors, preservatives, antioxidants, stabilizers, emulsifiers and sweeteners. *Food Additives and Contaminants: Part B*. 1: 2 – 14. doi: 10.1080/19393210802236943.
- Chen, L., Borba, B. & Rohrer, J. (2016). Determination of total and free sulfite in foods and beverages. *Thermo fisher scientific*, 54: 1 – 8.
- European Food Safety Authority (EFSA). (2016). Panel on food additives and nutrient sources added to food (ANS). Scientific opinion on the re-evaluation of sulfur dioxide (E 220), sodium sulfite (E 221), sodium bisulfite (E 222), sodium metabisulfite (E 223), potassium metabisulfite (E 224), calcium sulfite (E 226), calcium bisulfite (E 227), and potassium bisulfite (E 228) as food additives. *EFSA Journal*. 14: 4438. doi: 10.2903/j.efsa.2016.4438.
- Freedman, B. J. (1980). Sulphur dioxide in foods and beverages: its use as a preservative and its effect on asthma. *Br. J. Dis. Chest.*, 74(2):128–134. doi:10.1016/0007-0971(80)90023-6.
- Frukty kistochkovi susheni. *Tekhnichni umovy [Dried stone fruits. Specification]*. (2017). DSTU 8471:2015 from 2017. Kyiv. (in Ukrainian)
- Frukty, ovochi ta produkty pereroblennia. *Vyznachannia zahalnoho vmistu sirchystoho anhidrydu. [Fruits vegetables and derived products. Determination of total sulphur dioxide content]*. (2005). DSTU ISO 5522:2004 from 2005. Kyiv. (in Ukrainian)
- Lester, M. R. (1995). Sulfite sensitivity: significance in human health. *J. Am. Coll. Nutr.*, 14(3): 229 – 232. doi:10.1080/07315724.1995.10718500.
- Lou, T., Huang, W., Wu, X., Wang, M., Zhou, L., Lu, B., Zheng, L. & Hu, Y. (2017). Monitoring, exposure and risk assessment of sulfur dioxide residues in fresh or dried fruits and vegetables in China. *Food Additives and Contaminants: Part A*, 34: 918 – 927. doi: 10.1080/19440049.2017.1313458.
- Luis, F. (2016). Guido Sulfites in beer: reviewing regulation, analysis and role. *Scientia Agricola*, 73 (2): 189 – 197. doi.org/10.1590/0103-9016-2015-0290.
- Lydyn, R. A., Molochko, V. A. & Andreeva, L. L. (2000). *Khymycheskye svoistva neorhanycheskykh veshchestv [Chemical properties of inorganic substances]*. Moskva.: Khimiia, 455. (in Russian)



- Mischek, D. & Krapfenbauer-Cermak, C. (2012). Exposure assessment of food preservatives (sulphites, benzoic and sorbic acid) in Austria. *Food Additives and Contaminants: Part A*, 29: 371 – 382. doi: 10.1080/19440049.2011.643415.
- Ozturk, K., Konak, R., Ozturk, B., Atay, S., Celik, B., Yanar, M., Demirtas, M. N. & Ercisli, S. (2011). Effects of sulphurization duration of doses and cold storage on SO<sub>2</sub> content of dried apricot fruits of cv. 'Hacihaliloglu'. *Notulae Botanicae Horti Agrobotanici Cluj-Napoca*. 39: 237 – 241. doi: 10.15835/nbha3926235.
- Ruiz-Capillas, C. & Jimenez-Colmenero, F. (2008). Review Determination of preservatives in meat products by flow injection analysis (FIA). *Food Additives and Contaminants*, 25(10): 1167 – 1178. doi:10.1080/02652030802036214.
- Shoaei, F., Khorshidi, M. & Heshmati, A. (2019). The Risk Assessment of Sulphite Intake through Dried Fruit Consumption in Hamadan, Iran. *Journal of Food Quality and Hazards Control*. 6: 121 – 127. doi: 10.18502/jfqc.6.3.1386.
- Silva, M. M., Lidon & F. (2016). Food preservatives-An overview on applications and side effects. *Emirates Journal of Food and Agriculture*. 28: 366 – 373. doi: 10.9755/ejfa.2016-04-351.
- Suh, H. J., Cho, Y. H., Chung, M. S. & Kim, B. H. (2007). Preliminary data on sulphite intake from the Korean diet. *Journal of Food Composition and Analysis*. 20: 212 – 219. doi: 10.1016/j.jfca. 2006.04.012.
- Tarasenko, T. A., Yevlash, V. V. & Niemirich, O. V. (2015). Teoretychne doslidzhennia sposobiv sushinnia ovochiv ta fruktiv [Theoretical study of methods of drying vegetables and fruits]. *Naukovi visnyk LNUVMBT im. S.Z. Hzhyskoho. – Scientific Bulletin of LNUVMBT them. S. Gzitsky*, 4(64): 148 – 158. (in Ukrainian)
- Vally, H., Misso, N. L. A. & Madan, V. (2009). Clinical effects of sulphite additives. *Clinical and Experimental Allergy*. 39: 1643 – 1651. doi: 10.1111/j.1365-2222.2009.03362.x.
- Vandevijvere, S., Temme, E., Andjelkovic, M., De Wil M., Vinkx, C., Goeyens, L. & Van Locho, J. (2010). Estimate of intake of sulfites in the Belgian adult population. *Food Additives and Contaminants: Part A*. 27: 1072 – 1083. doi: 10.1080/ 19440041003754506.
- Zaikov, S. V., Varytska, H. O. & Kyrylenko, T. V. (2017). Alerhiia na alkoholni napoi: klinika, diahnozyka, likuvannia [Allergy to alcoholic beverages: clinic, diagnosis, treatment]. *Zdorovia Ukrainy. Health of Ukraine*, 4: 2 – 4. (in Ukrainian)

---

**Klyap N.I., Maslyuk A.V., Biryuchenko L.R., Krachkovska O.O., Yakubchak O.M. (2020). RESEARCH OF THE DEPENDENCE OF ORGANOLEPTIC QUALITY INDICATORS OF DRIED FRUITS ON THE SAFETY INDICATOR OF SULFUR DIOXIDE CONTENT. *Ukrainian Journal of Veterinary Sciences*, 11(2): 43–52, <https://doi.org/10.31548/ujvs2020.02.004>.**

**Abstract.** *The problem of providing the population with quality, environmentally friendly food is of great medical and socio-economic importance. To stabilize the organoleptic characteristics of the product quality: preserving the brightness of color, aroma and taste, avoiding darkening and rotting of the fruit, during drying, they are pre-treated with sulfur dioxide (SO<sub>2</sub>). In Ukraine, SO<sub>2</sub> is included in the list of permitted dietary supplements and is considered to be safe for health, while adhering to maximum permissible standards of use. However, the results of research by world scientists indicate that the consumption of products containing sulfur dioxide is harmful to human health.*

*The purpose of these studies is to determine the dependence of organoleptic quality indicators of dried fruit samples on the safety index of sulfur dioxide content; to determine the effect of exposure of dried apricot samples in water (8–13 °C) on the content of sulfur dioxide.*

The studies were conducted on the basis of the laboratory of organoleptic and physicochemical studies of the chemical and toxicological research department of the State Research Institute for Laboratory Diagnostics and Veterinary and Sanitary Expertise (DNILDVSE). To control the quality of dried plums, dates and apricots, organoleptic studies were performed according to the requirements of DSTU 8471: 2015. To study the safety of these products, the total sulfur dioxide content was determined by acidimetric and nephelometric methods according to DSTU ISO 5522: 2004.

The results of organoleptic studies indicate that each of the dried fruit samples tested met the organoleptic quality standards of DSTU 8471: 2015. The results of the physical and chemical studies indicate the safety of the data of the samples of dried fruits by the content of sulfur dioxide, as the obtained values did not exceed the maximum permissible norms for consumption: the average value of the total content of sulfur dioxide in the samples of dried plums –  $30.8 \pm 4.8$  mg/kg, dried dates –  $22.4 \pm 2.8$  mg/kg, dried apricots –  $61.8 \pm 13.1$  mg/kg. Analyzing the results of organoleptic and physicochemical studies, we have not established a direct dependence of organoleptic quality indicators of dried fruits on the safety index of sulfur dioxide content.

Experimental studies were also conducted to determine the effect of the exposure of the dried apricot samples (average total sulfur dioxide content –  $61.8 \pm 13.1$  mg/kg) in water (8–13 °C) on the sulfur dioxide content. The results of determining the total content of sulfur dioxide in the tested samples of dried apricots indicate a significant ( $P < 0.01$ ) decrease in this indicator compared with the values of primary studies of SO<sub>2</sub> content in these samples: No. 1 –  $11 \pm 0.2$  mg/kg, No. 2 –  $18 \pm 0.2$  mg/kg, No. 3 –  $23 \pm 0.1$  mg/kg, No. 4 –  $16 \pm 0.2$  mg/kg, No. 5 –  $5 \pm 0.1$  mg/kg (decrease by 82 %, 80, 2, 71, 69.2 and 81.4 % respectively).

**Keywords:** dried fruits, organoleptic studies, sulfur dioxide content

---

Подано до друку 26 березня 2020 року