


**Вілена Борисівна Кучерявенко,**

*Харківський науково-дослідний*

*експертно-криміналістичний центр МВС України,*

*відділ товарознавчих та гемологічних досліджень (судовий експерт);*

 <https://orcid.org/0009-0003-0571-7668>,

*e-mail: v.b.kucheriavenko@gmail.com*

---

**АСПЕКТИ КЛАСИФІКАЦІЇ ТА ЕКСПЕРТИЗИ ЛИМОНІВ  
ПРИ ПРОВЕДЕННІ СУДОВОЇ ТОВАРОЗНАВЧОЇ ЕКСПЕРТИЗИ**

---

Проаналізовано особливості проведення експертизи цитрусових плодів, зокрема лимонів, з метою їхньої класифікації за Українською класифікацією товарів зовнішньоекономічної діяльності. Розглянуто методологічні підходи до класифікації цитрусових плодів у межах товарознавчої експертизи. Визначено основні діагностичні завдання, які повинен вирішити судовий експерт під час дослідження лимонів. Сучасні методи аналізу дають змогу проводити комплексне дослідження лимонів на різних рівнях – молекулярному, хімічному та морфологічному – для отримання об'єктивних даних щодо їхньої якості, безпеки та інших важливих характеристик. Ці дані можуть бути корисними в судових процесах для визначення походження, відповідності стандартам якості та вирішення спорів. Узагальнено інформацію про характерні дефекти цитрусових плодів (лимонів) та дефекти, властиві продукції низької якості з ознаками псування. Детально описано механізм проведення судової товарознавчої експертизи лимонів.

**Ключові слова:** лимони, імпорт, митна експертиза, класифікація, стандарт, УКТЗЕД, митний контроль, експертиза, ідентифікація, дефекти.

*Оригінальна стаття*

**Постановка проблеми**

До групи цитрусових плодів, що мають промислове значення, належать апельсини, мандарини, лимони, грейпфрути та цитрони. До роду цитрусових входять не лише апельсини, мандарини, лимони та грейпфрути. Він має близько 30 найменувань, але практичне застосування знайшли лише близько десяти. Це апельсин, бергамот, грейпфрут, кlementин, кумкват, лайм, лимон, мандарин, помело (помпельмус), цитрон. Ідентифікація та експертиза експортно-імпортних товарів, зокрема лимонів, відіграє суттєву роль, сприяючи виявленню митних порушень та злочинів, а також забезпеченню профілактичних заходів для їх усунення.

Імпорт цитрусових у 2021–2023 рр. становив 350–392 тис. т. Значну частку у структурі імпорту становлять мандарини (43 %

українського імпорту в натуральному вираженні), апельсини (26 %), лимони (18 %), грейпфрути (10 %) та лайм (1 %). Основні постачальники цитрусових – Туреччина (47 % обсягу імпорту), Єгипет (21 %), Китай (7 %), Південна Африка (5 %) та Іспанія (4 %). Такий імпорт забезпечує український ринок свіжими фруктами протягом року, доповнюючи місцеві асортименти та задовольняючи попит споживачів.

Плоди цитрусових багаті на вуглеводи (переважає сахароза). Найбільший вміст цукрів є характерним для мандаринів (6,6–10,1 %), найменший – для лимонів (0,8–3,0 %). З органічних кислот переважає лимонна, менше кислот у мандаринах (0,9–1,2 %) та більше в лимонах (5,2–7,8 %). Плоди цитрусових містять клітковину, мінеральні речовини, багаті на вітамін С (35–62 мг % у м'якоті і 120–180 мг % у шкірці). Містяться також вітаміни В<sub>6</sub>, В<sub>2</sub>, каротин, у шкірці апельсинів до 490 мг % вітаміну Р [1]. Плоди цитрусових мають високу біологічну цінність завдяки наявності біологічно активних речовин. Флавоноїди, що містяться в цитрусових плодах, допомагають засвоювати вітаміни, пектинові речовини надійно захищають серцево-судинну систему, глікозиди (нарингін) знижують артеріальний тиск, рівень холестерину, захищають серце від інфаркту й тонізують організм. Цитрусові плоди вживають у свіжому вигляді та використовують для переробки.

Лимони посідають у світовій промисловій культурі цитрусових плодів друге місце після апельсинів. Усі відомі сорти лимонів за характерними ознаками плодів можна поділити на три основні групи: кислі чи справжні лимони; солодкі лимони – плоди із соковитою, солодкою, приємною на смак м'якоттю, вживають у свіжому вигляді, як і апельсини; грубі лимони, які мають дуже товсту шкірку з шорсткою поверхнею, соковитість плодів середня, смак кислий, насіння дуже багато – понад 26 штук. Лимони цієї групи у свіжому вигляді не вживають.

Із численних сортів лимонів, що культивують на Чорноморському узбережжі Кавказу, промислове значення мають лише кілька найбільш морозостійких сортів: Новогрузинський, Лісабон і лимон Мейера [2].

### **Стан дослідження проблеми**

Огляд науково-технічних джерел щодо дослідження лимонів показав, що ключовими напрямками були встановлення походження, оцінка якості та біологічних характеристик, визначення стану дозрівання, а також аналіз фізико-хімічного складу плодів. Вітчизняні вчені А. Ф. Балабак, В. В. Поліщук, І. В. Козаченко та В. В. Бабій здійснювали оцінювання сортів лимона (*Citrus limon L*) за господарсько-біологічними ознаками, досліджували антиоксидантні властивості лимонів та їхній вплив на здоров'я [3]. Крім того, досліджувалося

питання агробіологічних особливостей вирощування цитрусових культур у південних регіонах України, класифікація та визначення якісних характеристик цитрусових, зокрема лимонів [1]. Сучасні інструментальні методи аналізу якості лимонів, аналіз хімічного складу, їхня харчова цінність, а також методи визначення цих показників розглянуто в роботі П. Х. Пономарьова, І. В. Донцової та Л. І. Гірняк [4]. Однак наукових даних про особливості експертизи цитрусових плодів, зокрема лимонів, у контексті судової товарознавчої експертизи виявилось недостатньо. Тому важливими залишаються дослідження стану ринку цитрусових плодів та виявлення проблем, пов'язаних з аспектами експертизи під час проведення експертної оцінки їхньої якості та безпечності.

### **Мета і завдання дослідження**

*Метою* розвідки є розгляд процесу митної експертизи цитрусових фруктів на прикладі імпортованих в Україну лимонів.

*Завдання* дослідження полягають у визначенні теоретичних і практичних аспектів класифікації цитрусових плодів, зокрема лимонів, а також товарознавчих характеристик судової експертизи цих фруктів.

### **Наукова новизна дослідження**

Дослідження присвячено розробленню узагальнених підходів до класифікації цитрусових плодів у процесі товарознавчої експертизи. Визначено діагностичні завдання, які повинен вирішити судовий експерт під час дослідження цитрусових, що дає змогу отримати більше аналітичної інформації про лимони як категорію товарів. Описані сучасні методи аналізу, зокрема інструментальні, які використовують для встановлення показників якості та безпеки. Ці методи дають змогу проводити дослідження лимонів на молекулярному, хімічному та морфологічному рівнях для отримання об'єктивної інформації про їхню якість, безпеку й інші характеристики, що можуть бути важливими в судових процесах. Узагальнено характерні дефекти лимонів, зокрема ті, що притаманні продукції низької якості з ознаками псування. Описано механізми судової товарознавчої експертизи лимонів.

### **Виклад основного матеріалу**

Лимони (*Citrus limon*) – популярні цитрусові фрукти, відомі своїм яскравим жовтим кольором, освіжаючим ароматом і характерним кислим смаком. Лимони вирощують в різних частинах світу, вони є важливим компонентом багатьох кулінарних рецептів, напоїв та продуктів харчування. Лимони походять з Південно-Східної Азії, ймовірно з Індії або Південного Китаю. Вони були завезені в Європу через Близький Схід і стали популярними в Середземноморському регіоні в середньовіччі. Нині лимони вирощують у багатьох країнах

світу, зокрема США (особливо в Каліфорнії та Флориді), Італії, Іспанії та Мексиці.

М'якуш лимонів містить сухі речовини, представлені в основному цукрами, пектинами, клітковиною, білками, жирами та органічними кислотами, серед яких переважає лимонна. Шкірка плодів багата на запаси аскорбінової кислоти та флавоноїдів, ефірної лимонної олії, що зумовляє приємний аромат лимона. До складу ефірних олій шкірки входять: альдегіди (цитроль та цитронеллаль), спирти (ліналол, цитронеллол, гераніол), ефіри (ацетат меналолу), монотерпени, зокрема лимонен, який становить близько 95 % всіх олій лимона [5]. Лимон багатий на вітаміни А, С, Е, D, В, В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, В<sub>3</sub>, В<sub>6</sub>, В<sub>9</sub> та вітамін Р (цитрин), характерний тільки для цитрусових культур. Крім того, він містить мінеральні елементи: калій, кальцій, залізо, фосфор, магній, натрій, сірку, марганець, кобальт та ін. Однією з головних лікувальних складових лимона є лимонна кислота, яка сприяє очищенню організму від шлаків, покращенню діяльності травної системи, зору, кровообігу, підвищує імунітет і є незамінним засобом для лікування захворювань верхніх дихальних шляхів.

У складі лимона є антиоксиданти – речовини, що блокують вільні радикали, які затримують старіння організму. Слід зауважити, що більшість поживних речовин концентрується в шкірці, зокрема у верхньому її шарі – лимонній цедрі, яку використовують у складі багатьох ліків найрізноманітнішого призначення. Тому доцільно виробляти продукти з м'якоттю, у яких лимони використовують разом з цедрою та шкіркою. Відомо, що на поверхні плодів постійно є мікроорганізми. На лимонах найчастіше зустрічаються різні види грибів, зокрема пеніциліум (*Penicillium*) та аспергіл (*Aspergillus*), а також бактерії, що викликають їх псування. Із цим чинником пов'язані значні економічні втрати. У разі, коли лимони є сировиною для отримання харчового продукту, їх необхідно обробляти для придушення життєдіяльності всіх мікроорганізмів, що містяться на поверхні та здатні завдати шкоди здоров'ю людини.

Фізико-хімічними методами обробки, що використовують на харчових підприємствах проти цвілевих грибів та бактерій, є: перекис водню (H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>), озон, регульоване газове середовище, ультрафіолетове та іонізуюче випромінювання, надвисокий тиск. Крім того, використовують такі протигрибкові та антибактеріальні препарати, як сорбат чи пропіат.

Найпопулярнішими сортами лимонів, що вирощуються нині, є Лісабон та Мейєр. Вирощування та розмноження сорту Мейєр має великий потенціал. Лісабонський сорт лимона більш колючий і дозріває переважно взимку. Дерево заввишки близько трьох – чотирьох метрів [2; 4; 6].

Ідентифікація різновидів лимонів є важливим завданням для їх подальшої класифікації за Українською класифікацією товарів зовнішньоекономічної діяльності (далі – УКТЗЕД). Для точного визначення товарного коду УКТЗЕД необхідно провести експертизу з ідентифікації. Проведення такої експертизи та визначення митного найменування товару є особливо важливим у разі незаконного переміщення товарів через митний кордон, а також при їх некоректному декларуванні й недотриманні обмежень та заборон на ввезення товарів на митну територію. Свіжі лимони класифікуються в УКТЗЕД у розділі II (06-14) «Продукти рослинного походження» в групі 08 «Їстівні плоди та горіхи; шкірки цитрусових або динь», код 0805 – цитрусові, свіжі або сушені (код 0805 50 – лимони (*Citrus limon*, *Citrus limonum*) і лайми (*Citrus aurantifolia*, *Citrus latifolia*); 0805 50 10 00 – лимони (*Citrus limon*, *Citrus limonum*); 0805 50 90 00 – лайми (*Citrus aurantifolia*, *Citrus latifolia*); 0805 90 00 00 – інші).

Класифікація лимонів при проведенні судової товарознавчої експертизи може включати кілька основних категорій, які дають змогу всебічно оцінити та ідентифікувати продукцію. Основні варіанти класифікацій такі: *за походженням* (країна або регіон вирощування (наприклад, Іспанія, Італія, Туреччина, США, Мексика)); *за сортом* (сорти лимонів, такі як Еврика (Eureka), Лісабон (Lisabon), Мейер (Meier), Пондероза (Ponderosa), Генуя (Genoa), Верна (Verna) та ін.); *за якістю* (вищий сорт (екстраклас), перший сорт, другий сорт); *за ступенем стиглості* (незрілі, стиглі, перезрілі); *за зовнішнім виглядом* (забарвлення (жовті, зеленуваті, з плямами тощо); форма (круглі, овальні); розмір (великі, середні, малі)); *за наявністю дефектів* (без дефектів, з незначними дефектами (незначні подряпини, зміна кольору), із суттєвими дефектами (механічні пошкодження, гнилість)); *за умовами зберігання і транспортування* (свіжі, зберігання в холодильнику, пошкоджені під час транспортування); *за обробкою* (оброблені воском або іншими засобами для продовження зберігання, необроблені); *за наявністю маркування та упаковки* (з маркуванням (наявність інформації про виробника, сорт, дату збору, термін придатності), без маркування, в упаковці (ящики, сітки, інші пакувальні матеріали; без упаковки)); *за хімічним складом* (з нормальним вмістом хімічних речовин (пестициди, важкі метали в межах норми), з перевищенням допустимих норм хімічних речовин); *за мікробіологічними показниками* (без мікробіологічного забруднення, з наявністю мікробіологічного забруднення). Зазначені класифікації допомагають судовому експерту систематично оцінити лимони за різними параметрами та зробити об'єктивний висновок щодо їхньої якості, відповідності стандартам і можливих причин дефектів або невідповідностей. Для проведення експертизи аналізують маркувальні дані, нанесені на

упаковку, етикетки або ярлики, які містять інформацію про характеристики товару. Дослідження маркування є важливим при вирішенні різних питань, зокрема виявлення підробок.

Вимоги до маркування продукції, що є особливо важливим під час митного контролю, викладено в ДСТУ ЕЭК ООН FFV-14:2007 «Фрукти цитрусові. Настанови щодо постачання і контролювання якості» (ЕЭК ООН FFV-14:2004, IDT)<sup>1</sup>. На кожній упаковці повинні бути зазначені такі дані: назва продукту, країна походження, вага, сорт, дата пакування і термін придатності, штрих-код, номер партії або код виробника, інформація про виробника або імпортера, екологічне маркування (якщо застосовується), які згруповані на одному боці та чітко видимі зовні. Інформація має бути нанесена чітким і розбірливим шрифтом. Ці вимоги не поширюються на споживчу упаковку. Процедура експертизи лимонів з точки зору маркування містить кілька ключових етапів:

1) отримання зразків. Зразки лимонів відбираються з партії товару, що підлягає експертизі. Важливо, щоб зразки були репрезентативними для всієї партії;

2) перевірка маркування. На початковому етапі здійснюється перевірка маркування, яке має містити таку інформацію: назва продукту, країна походження, виробник або постачальник; вага або кількість одиниць в упаковці; термін придатності або дата пакування; умови зберігання;

3) відповідність маркування нормативним вимогам. Перевіряється відповідність маркування встановленим нормативним вимогам та стандартам, зокрема вимогам національних стандартів, а також вимогам щодо маркування харчових продуктів;

4) аналіз інформації на маркуванні. Вивчається точність і повнота інформації на маркуванні. Особливу увагу приділяють правильності зазначення коду УКТЗЕД, який визначає категорію товару для митного оформлення; аналізується відповідність заявлених даних фактичним характеристикам товару, як-от: сорт, розмір, зовнішній вигляд, стан шкірки та інші фізичні параметри лимонів;

5) фізичний огляд зразків. Проводиться фізичний огляд відібраних зразків для підтвердження відповідності зазначеної на маркуванні інформації фактичним характеристикам продукту; визначаються такі параметри, як свіжість, зрілість, відсутність дефектів або ушкоджень;

6) складання експертного висновку. На основі перевірки маркування та фізичного огляду зразків складається експертний висновок. У висновку вказується, чи відповідає маркування фактичному стану

---

<sup>1</sup> ДСТУ ЕЭК ООН FFV-14:2007. Фрукти цитрусові. Настанови щодо постачання і контролювання якості (ЕЭК ООН FFV-14:2004, IDT). Київ : Держ. наук.-дослід. і проєктно-конструкт. ін-т «Консервпромкомплекс», 2008. 13 с.

товару та чи правильно вказаний код УКТЗЕД. У разі виявлення невідповідностей або порушень це зазначається у висновку із відповідними рекомендаціями щодо подальших дій;

7) документальне оформлення результатів. Результати експертизи документуються й передаються відповідним митним та контролюючим органам для прийняття рішень щодо подальших дій з товаром.

Ця процедура є важливою для забезпечення точного митного оформлення, запобігання незаконному ввезенню товарів та захисту споживачів від недобросовісної інформації про продукцію.

Під час експертизи лимонів судовий експерт може стикатися з різними діагностичними завданнями. Основні з них такі:

1) визначення якості продукції (свіжості та ступеня стиглості лимонів; оцінка зовнішнього вигляду (колір, форма, розміри, наявність пошкоджень чи дефектів));

2) хімічний аналіз (визначення вмісту пестицидів, важких металів та інших шкідливих речовин; аналіз вмісту вітамінів, кислотності та інших хімічних показників, які можуть впливати на якість і безпечність продукції);

3) фітопатологічний аналіз (виявлення хвороб та шкідників, які можуть вплинути на якість і безпечність лимонів; діагностика симптомів захворювань, зокрема грибкових інфекцій, бактеріальних уражень чи вірусних хвороб);

4) токсикологічний аналіз (перевірка наявності токсинів, які можуть бути результатом неправильного зберігання або транспортування; визначення можливих забруднень, що можуть виникнути під час вирощування або обробки лимонів);

5) органолептичний аналіз (оцінювання смаку, аромату, текстури та інших сенсорних характеристик лимонів);

6) мікробіологічний аналіз (виявлення мікробіологічного забруднення, зокрема патогенних мікроорганізмів, які можуть становити загрозу для здоров'я споживачів);

7) ідентифікація походження (визначення країни або регіону походження лимонів; аналіз документів та сертифікатів, що супроводжують партію продукції);

8) оцінка умов зберігання і транспортування (перевірка відповідності умов зберігання і транспортування вимогам стандартів (температурний режим, вологість тощо); виявлення можливих порушень, які могли призвести до погіршення якості продукції).

Ці діагностичні завдання допомагають забезпечити високу якість і безпечність продукції, а також захистити інтереси споживачів та виробників.

З метою визначення показників якості лимонів, складу й фізичних властивостей та реалізації діагностичних завдань під час судової

товарознавчої експертизи використовують різноманітні методи аналізу [6].

*Органолептичний аналіз* – метод містить оцінку лимонів за їхнім зовнішнім виглядом, кольором, запахом, смаком і текстурою (візуальний огляд: перевірка на наявність дефектів, плям, рівномірності забарвлення; оцінка аромату: перевірка на наявність свіжого, характерного для лимонів запаху; оцінка смаку: визначення характерного кислуватого смаку).

*Фізико-хімічний аналіз* – метод містить визначення різних хімічних та фізичних показників (визначення вмісту вологи: метод висушування зразка до постійної маси; визначення рН: вимірювання кислотності соку за допомогою рН-метра; визначення титрованої кислотності: титрування зразка розчином гідроксиду натрію для визначення кислотності; визначення вмісту вітаміну С: йодометричне титрування або хроматографія; визначення вмісту цукрів: рефрактометрія або хроматографія).

*Біохімічний аналіз* – метод містить дослідження біохімічного складу лимонів (визначення вмісту флавоноїдів та інших фенольних сполук: хроматографія, спектрофотометрія; визначення антиоксидантної активності: різні тестові системи, зокрема метод DPPH).

*Мікробіологічний аналіз* – метод містить дослідження мікробіологічного стану лимонів (визначення загального мікробного числа: посів на живильні середовища з подальшим підрахунком колоній; визначення наявності патогенних мікроорганізмів: специфічні тест-системи для виявлення кишкової палички (*E. coli*), сальмонели (*Salmonella*), лістерії (*Listeria*) та ін.).

*Аналіз залишкових речовин* – метод містить визначення наявності залишкових пестицидів та інших шкідливих речовин (хроматографічні методи: газова хроматографія, рідинна хроматографія з різними детекторами; мас-спектрометрія: використовується для ідентифікації та кількісного визначення залишків пестицидів).

*Текстурний аналіз* – метод містить оцінку фізичних властивостей лимонів (текстурний аналізатор: вимірювання жорсткості, еластичності та інших механічних властивостей шкірки та м'якоті).

*Спектроскопічний аналіз* – метод містить використання спектроскопічних технік для визначення складу лимонів (інфрачервона спектроскопія: для визначення органічних сполук; ультрафіолетова-видима (УФ-видима) спектроскопія: для визначення концентрації певних речовин).

Залежно від конкретних цілей дослідження можуть застосовуватися один або декілька з наведених вище методів. Вибір методів залежить від того, що саме потрібно визначити: органолептичні властивості, хімічний склад, мікробіологічний стан або наявність шкідливих речовин [4].



Основні ідентифікаційні завдання товарознавчої експертизи лимонів такі.

1. Визначення виду та сорту лимонів: ідентифікація конкретного виду та сорту лимонів, виходячи з їхніх морфологічних характеристик (форма, розмір, колір, товщина шкірки, смакові якості тощо).

2. Встановлення країни або регіону походження: ідентифікація географічного походження лимонів за їхніми характеристиками, документами, сертифікатами або маркуванням на упаковці.

3. Аналіз документів та маркування: перевірка відповідності інформації на етикетках та супровідних документах фактичним характеристикам продукції (наприклад, вага, об'єм, дата пакування, термін придатності).

4. Оцінювання автентичності продукції: перевірка на відповідність заявленим стандартам і нормам, чи не є вона підробкою або фальсифікатом.

5. Ідентифікація дефектів та пошкоджень: виявлення і опис дефектів, пошкоджень, які могли виникнути під час збирання, транспортування або зберігання (наприклад, механічні пошкодження, гнилість, ознаки захворювань).

6. Визначення ступеня стиглості та свіжості: оцінювання зрілості лимонів (незрілі, стиглі, перезрілі) та свіжості продукції (свіжі, залежані).

7. Ідентифікація методів обробки та зберігання: визначення методів обробки (наприклад, воскування, обробка хімічними речовинами) та зберігання, які використовувалися для збереження лимонів.

8. Порівняння з нормативними вимогами та стандартами: перевірка відповідності лимонів встановленим стандартам якості та безпеки (міжнародним, державним або галузевим).

Зазначені ідентифікаційні завдання спрямовані на забезпечення точного визначення та оцінки лимонів, що дає змогу встановити їх відповідність вимогам якості та безпеки, а також захистити інтереси споживачів і виробників [7].

Лимонам як харчовим продуктам властиві характерні дефекти – різні недоліки, що можуть впливати на їхній зовнішній вигляд, смакові якості та загальну придатність до споживання. Основні дефекти, які можна вважати характерними для лимонів: *механічні пошкодження* (тріщини, розриви шкірки, що можуть призвести до висихання або зараження плоду; *вм'ятини* як наслідок фізичних ударів, які можуть впливати на текстуру та зберігання); *захворовання та ураження* (гниль, результат бактеріального або грибового зараження, що призводить до розкладання тканин; пліснява, поверхнєве або внутрішнє грибкове зараження, яке може поширюватися й на сусідні плоди); *недоліки зростання та розвитку* (деформація,

неправильна форма плоду, що може бути результатом нерівномірного зростання або зовнішніх чинників; нерівномірний колір, плями або нерівномірність забарвлення, що може свідчити про проблеми з дозріванням або захворюванням); *дефекти шкірки* (опік як наслідок дії сонця або хімікатів, що призводить до зміни кольору та структури шкірки; рубці та шрами як залишки механічних ушкоджень або наслідки атак шкідників); *паразити та шкідники* (пошкодження від комах, сліди укусів, отвори або інші пошкодження, завдані комахами, що можуть знизити якість плодів; наявність личинок, внутрішні пошкодження через личинки комах, що розвиваються всередині плодів); *фізіологічні дефекти* (пуфінг – відшарування шкірки від м'якоті, що призводить до порожнечості плоду; ожиріння шкірки як надмірна товщина шкірки, що робить лимон менш привабливим для споживачів); *хімічні дефекти* (пестицидні залишки – присутність хімічних речовин, що перевищують допустимі норми; залишкові речовини після обробки, наявність восків або інших речовин, що використовуються для обробки плодів перед зберіганням). Характерні дефекти мають природне походження та можуть значно впливати на комерційну цінність лимонів, їх зберігання й споживчі якості. Виявлення та усунення таких дефектів є важливим аспектом контролю якості під час вирощування, збирання, транспортування та продажу лимонів [8].

Водночас дефекти лимонів, які свідчать про їх низьку якість й ознаки псування продукту, можуть бути різноманітними: механічні пошкодження (подряпини, порізи, вм'ятини; тріщини на шкірці, що можуть призвести до швидшого псування); гнилість і пліснява (ознаки гнилі на поверхні або всередині плоду; наявність плісняви на шкірці або в м'якоті); зміна кольору (нерівномірне забарвлення, плями темного або чорного кольору; знебарвлені ділянки або плями, що свідчать про захворювання або неправильне зберігання); зморщування (зморщена, в'яла шкірка, що свідчить про втрату вологи та старіння плоду); дефекти форми (неправильна, деформована форма плодів); наявність шкідників (сліди діяльності шкідників (комах, личинок) на поверхні або всередині плоду); пошкодження від хвороб (ознаки хвороб, як-от: антракноз, цитрусова коричнева гниль, бактеріальний рак тощо); додаткова обробка хімікатами (наявність слідів надмірної хімічної обробки, що може проявлятися у вигляді незвичайного блиску або запаху); втрата аромату й смаку (відсутність характерного лимонного аромату або наявність неприємного запаху; гіркий або кислий смак, що не відповідає нормі); неправильне зберігання та транспортування (ознаки впливу низьких або високих температур (наприклад, заморожені ділянки); сліди конденсату або плісняви від неправильного зберігання); чорні плями (чорні плями або крапки, що

можуть бути ознаками захворювань або пошкоджень); розриви шкірки (розриви шкірки, що можуть призвести до швидшого псування плоду). Ці дефекти можуть свідчити про низьку якість лимонів, неправильні умови їх зберігання або транспортування, а також про можливі проблеми під час вирощування плодів. Виявлення таких дефектів є важливим аспектом судової товарознавчої експертизи для оцінки відповідності продукції встановленим стандартам [9].

Проведення експертизи лимонів включає кілька послідовних етапів, які зможуть змогу всебічно оцінити якість і відповідність продукції встановленим стандартам.

1. Підготовчий етап – одержання зразків (відбір зразків лимонів для аналізу, що може включати випадковий відбір з різних партій або контейнерів); документальне забезпечення (збір та перевірка супровідної документації, включаючи сертифікати якості, документи про походження, умови транспортування та зберігання).

2. Візуальний огляд – оцінка зовнішнього вигляду (перевірка кольору, форми, розміру, наявності механічних пошкоджень, плям, зморщення тощо); виявлення дефектів (ідентифікація видимих дефектів, зокрема гнилої, плісняви, пошкодження від шкідників).

3. Проведення досліджень: *органолептичний аналіз* – оцінка аромату та смаку (визначення характерного лимонного запаху та смаку, перевірка на наявність неприємних запахів або аномальних смакових якостей); *тактильна оцінка* (визначення текстури та щільності плодів); *фізико-хімічний аналіз* – вимірювання кислотності (визначення рівня рН та вмісту лимонної кислоти), аналіз вмісту цукрів (визначення концентрації глюкози, фруктози та інших цукрів), хімічний склад (аналіз вмісту вітамінів, мінералів та інших біологічно активних речовин); *мікробіологічний аналіз* – перевірка на мікробіологічне забруднення (виявлення бактерій, грибків, вірусів та інших патогенних мікроорганізмів); *токсикологічний аналіз* – аналіз на пестициди та важкі метали (визначення наявності та концентрації пестицидів, гербіцидів, важких металів та інших токсичних речовин); *фітопатологічний аналіз* – діагностика хвороб (виявлення симптомів захворювань, зокрема грибкових інфекцій, бактеріальних уражень чи вірусних хвороб); *інструментальні методи аналізу* – хроматографія, спектроскопія, мас-спектрометрія (використання цих методів для детального хімічного аналізу та ідентифікації речовин).

4. Аналіз умов зберігання і транспортування – перевірка температурних режимів (визначення відповідності умов зберігання і транспортування вимогам стандартів); оцінювання упаковок (перевірка цілісності та відповідності упаковок встановленим нормам).

5. Оцінювання відповідності стандартам – порівняння з нормативними вимогами (визначення відповідності лимонів стандартам

якості та безпеки, зокрема ДСТУ ЕЭК ООН FFV-14:2007 «Фрукти цитрусові. Настанови щодо постачання і контролювання якості» (ЕЭК ООН FFV-14:2004, IDT).

6. Складання експертного висновку – документування результатів (оформлення результатів експертизи, зокрема детальний опис виявлених дефектів, результатів аналізів та висновків), рекомендації (надання рекомендацій щодо подальших дій з продукцією, зокрема утилізація, додаткова обробка, реалізація). Виконання зазначених дій допомагає забезпечити комплексну оцінювання якості лимонів та прийняти обґрунтовані рішення щодо їх використання [10].

### **Висновки**

Аспекти класифікації та експертизи лимонів є надзвичайно важливими в контексті судової товарознавчої експертизи з кількох причин. По-перше, точна класифікація лимонів допомагає забезпечити правильне встановлення їхньої якості та походження, що може мати вирішальне значення в судових процедурах. По-друге, експертиза лимонів забезпечує об'єктивну оцінку їхньої якості, безпеки та інших характеристик, що можуть бути важливими у правовому контексті. Надійна експертиза лимонів може стати ключовим елементом у вирішенні судових справ, пов'язаних із цими цитрусовими плодами, і визначити правові наслідки для всіх зацікавлених сторін. Таким чином, розуміння та правильне проведення класифікації й експертизи лимонів є критично важливими аспектами для судових експертів та судових процедур загалом. У проведеному дослідженні розроблені узагальнені підходи до класифікації цитрусових плодів, зокрема лимонів, у процесі товарознавчої експертизи. Визначено діагностичні завдання, які повинен вирішити судовий експерт під час дослідження цитрусових плодів, щоб забезпечити достатню аналітичної інформації щодо цієї категорії товарів. Крім того, узагальнено типові дефекти лимонів, які є характерними для продукції низької якості з ознаками псування. Описано також механізм судової товарознавчої експертизи лимонів.

**Список бібліографічних посилань:** 1. Назаренко Л. О. Експертиза товарів. Експертиза продовольчих товарів : навч. посіб. Київ : Центр учб. літ., 2014. 312 с. 2. Колтунов В. А., Романенко О. Л. Субтропічні та тропічні плоди : підручник. Київ : Київ. нац. торг.-екон. ун-т, 2012. 196 с. 3. Балабак А. Ф., Поліщук В. В., Козаченко І. В., Бабій В. В. Оцінювання сортів лимона (*Citrus limon* L.) за господарсько-біологічними ознаками. *Збірник наукових праць Уманського національного університету садівництва*. 2021. Вип. 9, ч. 1. С. 220–229. DOI: <https://doi.org/10.31395/2415-8240-2021-98-1-220-229>. 4. Пономарьов П. Х., Донцова І. В., Гірняк А. І. Товарознавство тропічних і субтропічних фруктів : навч. посіб. Київ : Центр навч. літ., 2006. 184 с. 5. Шостак Л. В. Експертиза товарів та послуг : конспект лекцій. Луцьк : Волин. нац.

ун-т ім. Лесі Українки, 2023. 83 с. **6.** Коломієць Т. М., Притульська Н. В., Романенко О. Л. Експертиза товарів : навч. посіб. Київ : Київ. нац. торг.-екон. ун-т, 2001. 274 с. **7.** Назаренко Л. О. Експертиза товарів: слайд-курс (розділ «Експертиза продовольчих товарів») : навч. посіб. Київ : Центр учб. літ., 2013. 312 с. **8.** Донцова І. В. Сучасні способи товарної обробки цитрусових фруктів та безпечність їх споживання. *Вісник Львівського торговельно-економічного університету. Технічні науки.* 2019. Вип. 22. С. 64–68. DOI: <https://doi.org/10.36477/2522-1221-2019-22-11>. **9.** Назаренко Л. О. Ідентифікація та фальсифікація продовольчих товарів: слайд-курс : навч. посіб. Київ, 2017. 250 с. **10.** Колтунов В. А. Якість плодоовочевої продукції та технологія її зберігання : монографія : у 2 ч. Київ : Київ. нац. торг.-екон. ун-т, 2004. Ч. 2: Якість і збереженість плодів та ягід. 249 с.

Надійшла до редколегії 30.05.2024

Прийнята до опублікування 04.07.2024



### **Kucheriavenko V. B. Issues of classification and examination of lemons in the course of forensic commodity expertise**

*Identification and examination of export-import goods, in particular lemons, plays a significant role in facilitating the detection of customs violations and crimes, as well as in ensuring preventive measures to eliminate them. The article analyses the peculiarities of examination of citrus fruits, in particular lemons, with a view to their classification under classifier of goods Commodity Nomenclature of Foreign Economic Activity. The methodological approaches to the classification of citrus fruits within the framework of commodity expertise are considered. The main diagnostic tasks to be solved by a forensic expert in the course of lemon examination are identified: determination of product quality, chemical analysis, phytopathological analysis, toxicological analysis, organoleptic analysis, microbiological analysis, identification of origin, assessment of storage and transportation conditions. Modern analytical methods allow to conduct a comprehensive study of lemons at various levels – molecular, chemical and morphological – to obtain objective data on their quality, safety and other important characteristics. This data can be useful in legal proceedings to determine the origin, compliance with quality standards and dispute resolution.*

*The article summarises information on the typical defects of lemons, namely: mechanical damage, diseases and lesions, growth and development defects, skin defects, parasites and pests, physiological defects, chemical defects (these defects are of natural origin). Defects inherent in low-quality products with signs of deterioration include mechanical damage, rot and mould, discolouration, wrinkling, shape defects, pests, disease damage, additional chemical treatment, loss of aroma and taste, improper storage and transportation, black spots, and skin tears. The mechanism for conducting a forensic examination of lemons is described in detail.*

**Key words:** lemons, import, customs expertise, classification, standard, classifier of goods Commodity Nomenclature of Foreign Economic Activity, customs control, examination, identification, defects.

