

УДК 664.853:634.21:615.281.9

DOI: 10.25140/2411-5363-2019-4(18)-192-208

Антоніна Дубініна, Тетяна Летута, Віра Новікова

**ЗБЕРІГАННЯ ПЛОДІВ АБРИКОСА З ВИКОРИСТАННЯМ  
ЛІКАРСЬКО-РОСЛИННИХ ЕКСТРАКТІВ**

**Актуальність теми дослідження.** Абрикос характеризується високою інтенсивністю дихання та метаболізму, й найбільшою чутливістю до етилену серед усіх кісточкових плодів – це зумовлює надзвичайно короткий термін зберігання плоду. Раніше недостатньо уваги приділяли подовженню терміну зберігання абрикоса як окремого плоду, тому найчастіше для його зберігання використовували відомі технології: швидке заморожування, регульовану атмосферу та зберігання у спеціальній тарі.

**Постановка проблеми.** Однак такі технології не передбачають запобігання утворенню або розповсюдженню основних грибкових інфекцій абрикоса.

**Аналіз останніх досліджень та публікацій.** Багаторазове застосування деяких системних фунгіцидів у аграрних господарствах призвело до появи фунгіцид-стійких патогенів. Деякі фунгіциди, особливо фталімідні, спричиняють хімічні травми епідермісу абрикосів. Оскільки використання фунгіцидів під час заготівлі абрикосів є необхідним, але потенційно шкідливим, у країнах Європи вже давно були ініційовані дослідження з розробки природних, ефективних і нетоксичних для плодів абрикоса й споживача фунгіцидних засобів. Уже багато років пріоритетними технологіями зберігання плодів абрикоса є швидке заморожування, регульована атмосфера, зберігання у спеціальній тарі. Однак сучасні технології зберігання не передбачають знищення або пригнічення грибкових інфекцій плодів.

**Постановка завдання.** Метою статті є аналіз літературних джерел щодо існуючих технологій зберігання абрикоса та використання лікарсько-технічної сировини як компонента, що пригнічує основні грибкові інфекції, для подовження зберігання фрукта у свіжому вигляді.

**Виклад основного матеріалу.** Для подовження терміну зберігання нами запропоновано використовувати захисний засіб з антибактеріальними властивостями проти основних грибкових інфекцій абрикоса – грибків роду *Monilinia* (*Monilinia laxa*, *Monilinia fructicola*) та *Rhizopus stolonifer*. Оскільки важливою характеристикою безпечності речовин, що контактують безпосередньо з продуктами харчування, є мінімальна токсичність і високі антибактерицидні властивості, для застосування в розробці нової технології рекомендовані водні та водно-спирто-гліцеринові екстракти рослинної сировини – листя меліси та шавлії, трава вербени.

**Висновки відповідно до статті.** На основі аналізу сучасної вітчизняної та зарубіжної літератури робимо висновок, що засіб із використанням таких екстрактів може стати новим ефективним антибактерицидним препаратом для зберігання плодів абрикоса у свіжому вигляді.

**Ключові слова:** абрикос; бактерії; грибки; зберігання; специфічна мікрофлора; фунгіцидна дія; антибактеріальні властивості.

Табл.: 1. Бібл.: 82.

**Актуальність теми дослідження.** Плоди абрикоса дуже цінуються як харчова сировина завдяки своєму хімічному складу (цукроза, яблучна, лимонна та винна кислоти, дубильні речовини, пектин, крохмаль, мінеральні солі, вітаміни С та Р, каротин). Абрикос широко розповсюджений в усьому світі: Азії, Європі, Америці. Під час дозрівання абрикоси пом'якшуються та набирають високого вмісту цукру (до 30 %), що робить ці плоди схильними до враження мікроорганічними патогенами, здебільшого грибковими інфекціями. Для уникнення великих втрат урожаю через гниття одразу після збирання, первинного контролю та сортування фрукти відправляються на харчові підприємства, які переробляють свіжі абрикоси в консервну та іншу продукцію. Однак непридатність партії до подальшого використання може виявитися ще на етапі первинного огляду. Крім того, багато одиниць урожаю транспортується до роздрібних торговельних точок із метою продажу у свіжому вигляді. Таким чином, розробка й впровадження нових засобів збільшення терміну зберігання плодів абрикоса є актуальним.

**Постановка проблеми.** Серед усіх кісточкових плодів абрикос характеризується найвищим ступенем дихання та метаболізму. Ці особливості зумовлюють надзвичайно короткий термін зберігання плоду. Сучасні технології зберігання є дорогими або не передбачають запобігання утворенню основних грибкових інфекцій абрикоса.

**Аналіз останніх досліджень та публікацій.** Багаторазове застосування деяких системних фунгіцидів у аграрних господарствах призвело до появи фунгіцид-стійких патогенів. Деякі фунгіциди, особливо фталімідні, спричиняють хімічні травми епідермісу абрикосів [1; 2]. Оскільки використання фунгіцидів під час заготівлі абрикосів є необхідним, але потенційно шкідливим, у країнах Європи вже давно були ініційовані до-

© Дубініна А. А., Летута Т. М., Новікова В. В., 2019

## TECHNICAL SCIENCES AND TECHNOLOGIES

слідження з розробки природних, ефективних і нетоксичних для плодів абрикоса та споживача фунгіцидних засобів [3].

Протягом багатьох років пріоритетними технологіями зберігання плодів абрикоса є:

- 1) швидке заморожування;
- 2) регульована атмосфера;
- 3) зберігання у спеціальній тарі.

Абрикос характеризується високою інтенсивністю дихання та метаболізму й найбільшою чутливістю до етилену серед усіх кісточкових фруктів. Ці особливості зумовлюють надзвичайно короткий термін зберігання плоду, що становить лише 1–2 тижні при 0 °С та відносній вологості близько 90 %, упродовж якого він швидко переходить від зрілості до перезрівання та пом'якшується. З цієї причини для отримання плодів належної якості та запобігання втратам після збору врожаю потрібно дотримуватися всіх необхідних вимог щодо методів зберігання абрикосів [4].

Після зміни кольору абрикосів на деревах із зеленого на жовтий настає етап заготівлі плодів. Абрикоси завжди збирають вручну (у збиральні сумки або пластикові бокси). Інколи плоди підбирають із землі, якщо на них немає візуальних ознак розпаду. На цьому етапі багато фруктів роздавлюється та інфікується патогенами, що мешкають у ґрунті й на деревах [5].

Абрикоси сортуються вручну та зберігаються в спеціальних глибоких пластикових або дерев'яних ящиках, де вони розташовуються в один або два шари заввишки для уникнення продавлення та розм'якшення фруктів. Оптимальні умови зберігання абрикосів відповідають температурі від –0,5 до 0 °С за відносній вологості 90–95%. В умовах холодного зберігання (близько 0 °С) пригнічується розвиток шкідливих для плода патогенів, але низька температура може завдати шкоди плодам, тому абрикоси не рекомендовано охолоджувати нижче ніж до –1 °С. Також рекомендовано уникати різкого охолодження фруктів, через яке посилюються деструктивні процеси в м'якоті плодів. Із заходів атмосферного контролю використовують додаткове введення в повітря камер зберігання CO<sub>2</sub> як фунгістату. Зазначимо, що необхідні атмосферні умови слід витримувати не тільки під час зберігання, але й під час транспортування, що, на жаль, не завжди виконується та призводить до псування плодів абрикоса ще до надходження в торговельну точку [6–8].

Після надходження до роздрібних торговельних мереж абрикоси зазвичай зберігаються за температури 2,2...7,6 °С, а для незрілих плодів застосовують температурний режим 18...24 °С, що викликає швидке дозрівання абрикосів. Ураховуючи можливі пошкодження абрикосів на попередніх етапах: мікротріщини, порізи, теплові й холодні травми, роздавлення, витікання соку, розм'якшення м'якоті й ураження патогенами (що інколи ідентифікується за зміною кольору), за такого режиму зберігання фрукти мають невеликий термін зберігання [8].

Результати аналізу сучасної вітчизняної та зарубіжної наукової й патентної літератури свідчать про недостатній рівень дослідженості зберігання кісточкових плодів. Зберігання абрикоса як окремого плоду протягом 10 років досліджувала В. М. Безменнікова. В її роботі [9] наведено теоретичне обґрунтування наукової проблеми подовження тривалості й ефективності зберігання плодів абрикоса сортів Краснощокій та Мелітопольський пізній шляхом обприскування дерев абрикоса водяними розчинами антиоксидантної композиції перед збиранням плодів. Автором доведено, що серед досліджених способів обробки плодів абрикоса найбільш ефективним є обприскування їх розчином антиоксидантної композиції АОК-М перед збиранням, яке забезпечує утворення на поверхні абрикосів плівки рівномірної товщини (7,5±0,4) мкм, що зменшує інтенсивність дихання плодів у 1,4–1,5 раза. Така обробка підтримує баланс вологи, чим зменшує природні втрати маси в 1,7–1,8 раза, індукує природний імунітет, підвищує вихід продукції першого товарного гатунку в 1,1–1,2 раза та подовжує термін зберігання плодів на 30 діб порівняно з необробленими плодами.

А. М. Мелконян [10] визначив критерії, що дозволяють науково прогнозувати придатність сорту абрикоса до низькотемпературного заморожування і тривалого зберігання: невелика соковіддача під час дефростації плодів відразу після заморожування (9–10 %), високий загальний показник смаку свіжих плодів (не менше ніж 2 бали), низький рівень поліфенольних сполук у свіжих плодах (катехинів 2–6 мг%, хлорогенової кислоти 31–57 мг%), високий рівень цукрів, вітамінів С і групи В. Користуючись зазначеними критеріями, автор відібрав кращі сорти, придатні до низькотемпературного заморожування і тривалого зберігання: Анбан, Арагаці та Єревані. Після розморожування вони зберігають смак, аромат, природне забарвлення, тверду консистенцію м'якоті на рівні свіжих.

Для збільшення терміну зберігання кісточкових плодів найчастіше використовують технологію регульованого середовища (контролю атмосфери всередині камери) [11–19]. Ця технологія передбачає зберігання продукції в герметичних холодильних камерах за зниженої концентрації  $O_2$  (1,0–2,5 %) і підвищеної  $CO_2$  (1,0–3,5 %) та залежить від технічного рівня й раціональних режимів роботи обладнання для формування і підтримання заданих газових режимів у камерах холодильника. Згідно з результатами дослідження, таке зберігання призводить до зниження інтенсивності метаболічних процесів у 2–3 рази, зменшується розвиток фізіологічних і грибкових захворювань (на 20–25 %), плоди зберігають первинну якість компонентів (кислота, цукор, смакові й ароматичні субстанції), а також набагато краще зберігають текстуру і твердість.

У патентах О. І. Квасенкова, І. І. Квасенкова, С. А. Єрмоленко, О. А. Юшина, В. Д. Надикта [20–54] запропоновано технологію гідроохолодження розчином, де антисептик використовували препарат, отриманий шляхом екстрагування різних біомас мікроміцетів, таких як *Mortierella elongata*, *Mortierella gracilis*, *Mortierella jenkinsii*, *Mortierella sclerotiella*, *Mortierella zychae*, *Mortierella marburgensis*, *Mortierella hygrophila* або *Mortierella parvispora*.

Як одну з технологій зберігання плодів у спеціальній тарі слід відзначити пластичний пакет, який розробив О.М. Томчук [55]. Він складається із кришки та коробки з подвійними стінками. У зазорі між зовнішньою і внутрішньою стінками по периметру пакета містяться капілярні трубки з водою, температура якої дорівнює заданій температурі в камері.

На сучасному етапі розвитку технологій зберігання плодів усе частіше приділяють увагу зберіганню за допомогою біологічних плівок. Такі технології екологічно чисті та недорогі. Зокрема, D. Shi [56] запропонував спосіб отримання консервувальної плівки для короткочасного зберігання плодів. Плівка уповільнює втрату води й адсорбування етилену, при цьому щільність плівки становить 0,5–0,9 г/см<sup>3</sup>. Плівка має достатню адсорбційну ємність для етилену, тому швидкість дозрівання плодів, загорнутих у неї, зменшується.

Z. Yanwen, W. Shijun, Z. Ping, Li Jiazheng [57] зазначали високу дієвість фізичної антибактеріальної плівки поліолефіну для зберігання екологічно чистих фруктів. Учені довели, що плівка може посилити фізичний антибактеріальний ефект.

Проте сучасні технології зберігання не передбачають знищення або пригнічення грибкових інфекцій плодів.

**Постановка завдання.** Метою статті є аналіз літературних джерел щодо наявних технологій зберігання абрикоса та використання лікарсько-технічної сировини як компонента, що пригнічує основні грибкові інфекції, для подовження зберігання фрукта у свіжому вигляді.

**Виклад основного матеріалу.** З огляду на хімічний склад плодів абрикоса їх первинними сапротрофами є гриби (*Trichothecium roseum*, *Alternaria alternata*, *Rhizopus arrhizus*, *Rhizopus circinans*, *Rhizopus nigricans*, *Rhizopus stolonifer*, *Penicillium frequentans*, *Penicillium expansum*, *Botrytis cinerea*, *Monilinia laxa*, *Monilinia fructicola*, *Gilbertella persicaria*, *Aspergillus* spp., *Mucor* spp., *Cladosporium* spp. та ін.). Деякі види повністю знищуються фунгіцидами на етапі обробки сировини перед зберіганням, інші

## TECHNICAL SCIENCES AND TECHNOLOGIES

зустрічаються дуже рідко й не можуть розглядатися як типові патогени плодів абрикоса. Вплив окремих патогенів на розвиток конкретних інфекцій плодів абрикоса ще остаточно не доведений [1, 8].

Наприклад, *Botrytis cinerea* й *Penicillium expansum* уражають лише ті плоди абрикоса, що були переохолоджені або тривалий час зберігалися за низьких температур (нижче за рекомендовану). Патогени роду *Gilbertella*, *Cladosporium*, *Mucor* й *Aspergillus* лише інколи стають збудниками хвороб гниття в перестиглих плодах. Роль патогенів *Alternaria alternate*, *Rhizopus arrhizus* й *Rhizopus circinans* у гнитті плодів абрикоса сьогодні вивчена недостатньо. Є підтверджені дані щодо здатності цих патогенів спричинити псування консервованих абрикосів, але стосовно свіжих фруктів остаточної даних не отримано. Отже, враховуючи сучасні методики й характеристики режиму зберігання плодів абрикоса, особливості фунгіцидів, що застосовуються для захисту плодів, і мікробіологічну характеристику культури, можна зробити висновок, що основними потенційними збудниками гнилі абрикосів є *Monilinia laxa* й *Rhizopus stolonifer*. З огляду на те, що більшість сільськогосподарських підприємств використовує фунгіциди на основі бензімідазолу, які активно контролюють популяцію *Monilinia laxa*, стає очевидним що на перший план виходять інфекції викликані *Monilia fructicola* [1].

Найнебезпечнішими й найпоширенішими захворюваннями абрикосів, що інфікують плоди після збору врожаю, є гриби родів *Monilinia* (*Monilinia laxa*, *Monilinia fructicola*) та *Rhizopus stolonifer* (табл. 1).

Таблиця 1

*Основні захворювання абрикосів*

Хвороба	Бура моніліозна гниль	Головчата цвіль (мокра різопусна гниль)
Збудник	<i>Monilinia laxa</i> , <i>Monilinia fructicola</i>	<i>Rhizopus stolonifer</i>
Ознаки	Коричневі гнильні плями з конідіями або спорами [4; 8]	Пухкий міцелій гриба із сіро-чорними спорангіями, тканина плоду стає надзвичайно м'якою та водянистою [58]
Потрапляння інфекції на плоди	Через пошкодження знаходиться в латентній фазі й активно розповсюджується одразу після збору врожаю під час зберігання [4, 8]	Через травми, отримані під час збирання та обробки плодів [58]
Рішення для пригнічення інфекції під час зберігання	Спеціальний температурний режим і фунгіциди дозволяють мінімізувати ріст і розмноження гриба. Повністю знищити майже неможливо: патоген легко адаптується до низької температури і з часом виробляє стійкість до багатьох фунгіцидів [4, 8]	Спеціальний температурний режим і фунгіциди дозволяють забезпечити зберігання абрикосів протягом понад три дні. Один інфікований абрикос у контейнері може заразити майже всю партію за кілька днів [58]

Синтетичні фунгіциди є основним засобом боротьби з вищезазначеними хворобами. Найчастіше застосовують дихлоран, іпродіон, флюдиоксоніл, фталімідні й бензімідазольні фунгіциди. Вони використовуються окремо або об'єднуються в суміші. Проте декілька видів фунгіцидів були вилучені з ринку через можливі токсичні ризики.

Ураховуючи те, що гниття плодів абрикоса в сучасних умовах викликають конкретні грибові патогени, для розробки захисного засобу слід використати композицію екстрактів, що будуть ефективно контролювати їх ріст і розвиток. Також слід використати компонент із сильними загальними фунгіцидними та фунгістатичними властивостями з урахуванням усіх даних стосовно мікробіологічної характеристики культури.

Меліса лікарська (*Melissa officinalis*), також відома як лимонна м'ята, – багаторічна трав'яниста рослина, що здавна застосовується в традиційній і народній медицині завдяки своїм широко відомим протимікробним і протигрибковим властивостям. Як лікарсько рослинна сировина (ЛРС) у меліси зазвичай використовують листя, іноді стебла, з яких у фармацевтичній промисловості виготовляють водно-спиртові та сухі екстракти, ефірні олії або висушують і подрібнюють для отримання лікарських зборів.

Аналітичні й фітохімічні дослідження якісного складу ЛРС меліси (за допомогою спиртової екстракції) вказують на наявність таких груп хімічних речовин, як флавоноїди, конденсовані таніни, терпеноїди, феноли, хінони й сапоніни [59]. За даними Європейської фармакопеї, у ЛРС меліси міститься приблизно 0,06–0,8 % ефірної олії, основними компонентами якої були визначені монотерпенові альдегіди, переважно цитраль, нераль і цитронелаль (до 14,5 %), монотерпенові спирти: гераніол, ізogerаніол й нерол, а також сасквітерпени:  $\beta$ -каріюфілен, його оксиди і гермакрен-D. Крім того, до фітохімічного складу листя й стебел меліси входять монотерпенові глікозиди, тритерпени, таніни й біологічно активні флавоноїди: лютеолін, кверцетин, апігенін й камперфол. Важливою групою речовин у хімічному складі ЛРС меліси є гідроксикоричні кислоти, зокрема розмаринова (до 6 %), за вмістом якої проводиться стандартизація висушеної сировини [60–63].

Антибактеріальні властивості екстрактів і ефірних олій меліси були неодноразово доведені в багатьох дослідженнях, що може допомогти зменшити кількість вторинних інфекцій пошкоджених плодів і уповільнити псування [59; 62; 64].

Загальні протигрибкові властивості меліси також були підтверджені багатьма тестами й дослідженнями. У праці Abdellatif і співавторів досліджено вплив ефірної олії, екстрагованої з листя меліси, на пригнічення росту міцелію патогенних грибів *Fusarium oxysporum albedinis*, *Fusarium oxysporum lini*, *Mucor ramannianus*, *Candida albicans* й *Saccharomyces cerevisiae*. За 35 мкг ефірної олії на диск зона інгібування росту становила 34–39 мм залежно від патогену з мінімальною інгібуючою концентрацією 1–3 мкл/мл, що є надзвичайно високим результатом [64].

Окремі дослідження протигрибкових властивостей екстрагованих ефірних олій меліси вказують на значну активність проти *Cladosporium carrionii* (у концентрації 512 мкг/мл відзначалося повне інгібування росту міцелію й проростання спор), *Botrytis cinerea* (у дозі 2 мкл/мл екстракт пригнічував ріст патогену майже на 80 %, а в дозі 160 мкл на диск повністю пригнічував ріст міцелію) й *Penicillium expansum* (у дозах 2 мкл/мл і 160 мкл на диск повністю пригнічувало ріст міцелію) [65; 66]. Крім того, існують дані щодо помірнього антигрибкового ефекту екстракту меліси проти *Monilia spp.* [67].

Уже давно доведена здатність екстрактів на основі рослин родини *Lamiaceae*, зокрема *Melissa officinalis* ефективно контролювати ріст і розвиток гриба *Rhizopus stolonifer* [68]. Так, високопрофесійне з точки зору методології дослідження El Ouadi та співавторів остаточно підтвердило наявність у *Melissa officinalis* фунгістатичних властивостей відносно до *Rhizopus stolonifer*. З огляду на зазначене запропоновано використання ефірних олій та екстрактів меліси в сільському господарстві для захисту врожаю на етапі зберігання плодів, зокрема яблук. Автори пов'язують фунгіцидні й фунгістатичні властивості *Melissa officinalis* у першу чергу зі сполуками, похідними ментолу (мента-1,2,3-тріол, мент-3-ен-8-ол, 2-піперитон), та продуктами його циклізації (оксиди піперитинону) у складі ефірної олії [66].

Шавлія лікарська (*Salvia officinalis*) – трав'яниста рослина родини *Lamiaceae*, що заготовляється й переробляється для потреб фармацевтичної галузі, оскільки має виражену антимікробну й антигрибкову дію та інші види активності. Основними компонентами ефірної олії є монотерпени з вираженою антигрибковою активністю:  $\alpha$ - й  $\beta$ -туйон (до 60 %), камфора (до 20 %), 1,8-цінеол (до 15 %); містяться сполуки  $\alpha$ - й  $\beta$ -пінен. Також до

## TECHNICAL SCIENCES AND TECHNOLOGIES

складу ефірної олії входять сасквітерпени:  $\alpha$ -гумулен,  $\beta$ -каріофілен, виридифлорол. Крім ефірної олії, ЛРС шавлії багата на гідроксикоричні кислоти (до 3,5 %), особливо на розмаринову, вміст якої може сягати 3,3 %. Фенольні дитерпенові сполуки ЛРС шавлії представлені похідними карнозинової кислоти, а тритерпенові сполуки – урсоловою й олеаноловою кислотами,  $\alpha$ - й  $\beta$ -амірином. Загальний вміст флавоноїдів у листі шавлії досягає 1,1 %, із найбільшою часткою похідних лютеоліну, апігеніну, віценіну й сальвігеніну. Крім того, ЛРС шавлії містить невелику кількість фенольних глікозидів, полісахаридів, дериватів бензойної кислоти й фітостеролів [69; 70].

Загальні протигрибкові властивості продуктів на основі шавлії добре вивчені, особливо на модельному мікроорганізмі *Alternaria alternata*. Унаслідок вивчення ефірної олії закордонними авторами було встановлено, що в дозі 500 ppm вона повністю інгібує ріст міцелію патогену й знищує до 96 % міцелію, що вже розвинувся [70]. У ході дослідження оцтовокислого 29,4%-го екстракту листя шавлії було визначено мінімальну інгібуючу концентрацію – 1,25 мкг/мл й мінімальну фунгіцидну концентрацію 2,5 мкг/мл відносно до *Alternaria spp.*, що є високим показником протигрибкової активності [71].

Загальна протигрибкова активність екстрактів та ефірних олій *Salvia officinalis* вивчалася також на інших видах патогенних грибів, причому авторами цих праць була продемонстрована висока ефективність об'єктів дослідження. Виявлено, що водний екстракт у концентрації 25 мг/мл здатен повністю інгібувати ріст *Candida albicans*, а спиртовий екстракт у концентрації 100 мкл/мл майже повністю інгібував ріст патогену *Saccharomyces cerevisiae* [72–75].

Екстракт шавлії пропонували використовувати в сільському господарстві *Silvia Dagostin* і співавтори для захисту винограду від типових захворювань. Автори припускають, що профілактичне застосування екстракту шавлії дозволить зменшити захворюваність на 94 %, а при лікуванні вже інфікованого винограду близько 63 % урожаю можна буде врятувати [76].

Важливою властивістю ефірної олії шавлії є її висока протигрибкова активність відносно до *Rhizopus stolonifer*. Дослідження Alizadeh-Salteh і співавторів продемонстрували, що в разі прямого контакту з патогеном ефірна олія в кількості 24 мкл повністю інгібувала ріст міцелію *Rhizopus stolonifer* навіть через сім днів після інкубації [77].

У великому пошуковому аналізі румунських учених, спрямованому на виявлення природних альтернатив сучасним токсичним пестицидам для боротьби з патогенами *Monilinia*, встановлено, що водно-спиртовий екстракт листя *Salvia officinalis* має надзвичайно високі фунгістатичні властивості й у ході тесту «poisoned food technique» повністю інгібував ріст міцелію *Monilinia fructigena* [78].

Вербена лікарська (*Verbena officinalis*) – багаторічна трав'яниста рослина, яка використовується у фармацевтичній галузі як компонент багатьох фітотерапевтичних засобів, у тому числі з антибактеріальною й антигрибковою активністю.

Фітохімічні дослідження трави *Verbena officinalis* вказують на наявність у складі рослини поліфенолів, сопонів, флавоноїдів, танінів, терпеноїдів, іридоїдів, дериватів фенольних кислот і глікозидів, зокрема, вербенаміну. Крім того, у меншій кількості до складу рослини входять сильнодіючі біологічно активні речовини: кардіоглікозиди й фітостероїди, що слід урахувати під час розробки складу захисного засобу для плодів абрикоса. В ефірній олії *Verbena officinalis* міститься більше всього цитралю, трава вербени є джерелом для промислового одержання цього монотерпену на фармацевтичних підприємствах. Також в ефірній олії наявні  $\beta$ -феландрен,  $\beta$ -пінен, камфен, карвакрол, цитрал, о-цимен,  $\gamma$ -терпінен і тимол [79–81].

Експеримент з вивчення протигрибкової активності компонентів ефірної олії *Verbena officinalis* й інших монотерпенів проти *Botrytis cinerea*, *Penicillium italicum*, *Penicillium expansum*, *Phytophthora citrophthora* й *Rhizopus stolonifer* показав, що в дозі 250 ppm ко-

жен із компонентів ефірної олії ефективно пригнічує ріст і розвиток патогенів. Проаналізувавши отримані експериментальні дані й фітохімічну характеристику ефіроолійних рослин, автори зробили висновок, що *Verbena officinalis* може стати перспективною сировиною для виготовлення ефективних, нешкідливих протигрибкових засобів [81].

В іншому дослідженні Casanova й співавтори розглядали можливість використання екстрактів *Verbena officinalis* проти патогенних грибів *Alternaria alternata*, *Botrytis cinerea*, *Penicillium expansum* і *Rhizopus stolonifer*. Додавання метанольного екстракту *Verbena officinalis* у дозі 250 ppm помітно пригнічувало ріст і розвиток патогенів. На другому етапі експерименту екстракти були розібрані на фракції й повторно досліджені. При цьому з'ясувалося, що на *Penicillium expansum* і *Rhizopus stolonifer* найефективніше впливали деривати коричних кислот із пригніченням росту міцелію на 87 і 79 % відповідно [82].

**Висновки відповідно до статті.** Аналіз сучасної вітчизняної та зарубіжної наукової літератури свідчить про те, що недостатньо уваги приділяється зберіганню кісточкових плодів, зокрема подовженню терміну зберігання абрикоса як окремого плоду. Найчастіше для зберігання абрикосів використовують відомі технології, застосовувані для всіх видів плодів та овочів: швидке заморожування, регульовану атмосферу та зберігання в спеціальній тарі. Однак такі технології є дорогими або неефективними проти грибкових інфекцій, що уражають плоди вже під час збирання. Тому для розробки нової технології зберігання ми пропонуємо використовувати захисний засіб з антибактеріальними властивостями проти основних грибкових інфекцій абрикоса – грибів роду *Monilinia* (*Monilinia laxa*, *Monilinia fructicola*) та *Rhizopus stolonifer*.

Ураховуючи мікробіологічну характеристику плодів абрикоса, захисний засіб, до складу якого входять екстракти листя меліси та шавлії, трави вербени, може стати новим ефективним фунгіцидом для використання в сільськогосподарському секторі. Оскільки важливою характеристикою безпеки речовин, що контактують безпосередньо з продуктами харчування, є мінімальна токсичність і високі антибактеріальні властивості, для застосування в розробці технології засобу рекомендовані водні та водно-спирто-гліцеринові екстракти зазначеної рослинної сировини.

#### Список використаних джерел

1. Joseph M. Ogawa, Harley English. Diseases of Temperate Zone Tree Fruit and Nut Crops. University California Division of Agriculture and Natural Resources: Oakland, CA. 1991. 461 p.
2. Grebenisan I., Cornea C. P., Mateescu R., Olteanu V., Voaides C. Buletin. Control of postharvest fruit rot in apricot and peach by *Metschnikowia pulcherrima*. *USAMV-CN*. 2006. Vol. 62. P. 74-79.
3. Gorris L. G. M., Smid E. J. Crop protection using natural antifungal compounds. *Pestic. Outlook*. 1995. Vol. 6. P. 20-24.
4. Giacalone G., Chiabrando V. Dipartimento di Colture Arboree – Facoltà di Agraria Università degli Studi di Torino, Italia. *Postharvest quality of apricot cultivars in relation to storage period: preliminary results*. 2010. September. Vol. 3 (39). P. 39-44.
5. Witherspoon J. M., Jackson J. F. Analysis of fresh and dried apricots. *Modern methods of plant analysis / H. F. Linskens and J. F. Jackson (editors)*. Springer-Verlag, Berlin. 1996. P. 111-131.
6. Chambroy V. et al. Effects of different CO<sub>2</sub> treatments on postharvest changes of apricot fruit. *Acta Hort*. 1991. Vol. 293. P. 675-684.
7. Trurter A. B., Combrink J. C., Mollendorff L. J. Controlled-atmosphere storage of apricots and nectarines. *Decid. Fruit Grower*. 1994. Vol. 44. P. 421-427.
8. Manolopoulou H., Mallidis C. *International Society for Horticultural Science. The world's leading independent organization of horticultural scientists*. Storage and processing of apricots. 1999. Vol. 488. P. 567-576. DOI: 10.17660/ActaHortic.1999.488.93.
9. Беменикова В. М. Обґрунтування використання нових антиоксидантних препаратів для зберігання плодів абрикоса: автореф. дис. ... канд. с.-г. наук: 06.01.15 / Нац. університет біоресурсів і природокористування України. Київ. 2010. 25 с.

## TECHNICAL SCIENCES AND TECHNOLOGIES

10. Мелконян А.М. Підбір сортів абрикоса для зберігання у замороженому вигляді та одержання продуктів переробки: автореф. дис. ... канд. с.-г. наук: 05.18.03 / Українська академія аграрних наук інститут винограду і вина «Магарач». Ялта, 2000. 17 с.

11. Пат. CN104642513(A), МПК A23B7/148. Method for preserving fruits and vegetables by using controlled atmosphere storage house with water-air heat exchanger / Jiang Fen; Заявл. 05.02.2015; опубл. 27.05.2015.

12. Пат. CN203949317 (U), МПК A23L3/36, F24F11/02, F24F6/12, F25D13/00. Air cooler synchronous humidification system for fruit and vegetable cold storage storeroom / Feng Zhihong, Wang Chunsheng, Song Zhuojun, Li Chao, Wang Liang, Chen Jia; Zhao Yingli; Заявл. 12.03.2014; опубл. 19.11.2014.

13. Дмитриев А. В. Оптимизация режимов работы газоразделительных установок и повышение эффективности технологии хранения яблок: дис. ... канд. техн. наук: 05.20.01, 05.18.01 / Мичуринский гос. аграр. ун-т. Мичуринск, 2003. 144 с.

14. Пат. CN102609011 (A), МПК A23L3/3418, G05D11/13. Gas regulation control method of spontaneous modified atmosphere storage for fruit and vegetable preservation / Juan Wang, Xiangyou Wang, Peijuan Xiang, Miao Huang, Xin Han; Заявл. 21.03.2012; опубл. 25.07.2012.

15. Пат. CN105123897 (A), МПК A23B7/04, A23B7/152, A23B7/154, A61L2/18. Cold storage method of vegetables in agricultural and sideline products / Zhang Guoqian, Zheng Yang, Zhang Jian; Заявл. 25.08.2015; опубл. 09.12.2015. 1 с.

16. Пат. TW201117726 (A), МПК A23B7/04, B65D81/02. Cold storage method for fruit and vegetable / Cheng Sung-Chi; Заявл. 27.11.2009; Опубл. 01.06.2011.

17. Соколов В. Н. Технологическое обоснование применения двухфазных хладоносителей для замораживания плодов и овощей: дис. ... канд. техн. наук: 05.18.04 / Санкт-Петербургский гос. ун-т низкотемпературных и пищевых технологий. Санкт-Петербург, 2004. 193 с.

18. Пат. CN202184088 (U), МПК A23B7/04, F25D19/00. Integrated fruit and vegetable differential pressure precooling storage / Sheng Liu, Jinpeilou; Заявл. 15.07.2011; опубл. 11.04.2012.

19. Пат. 2013 156 913 А Российская Федерация, МПК A23L 3/00. Универсальный и простой способ сохранения товарного вида, вкусовых и полезных качеств овощей и фруктов при их продолжительном хранении / Милевский В. Б.; заявитель и патентообладатель Милевский В. Б. № 2013156913/13; Заявл. 20.12.2013; опубл. 10.04.2016.

20. Пат. 2002 117 467 А Российская Федерация, МПК A01F 25/00, C12P 1/00, C12P 1/02, A23L 3/3463, A23B 7/154. Способ подготовки плодов или овощей к хранению / Ермоленко С. А., Юшина Е. А., Квасенков О. И.; заявитель и патентообладатель Всероссийский научно-исследовательский институт биологической защиты растений. № 2002117467/13; Заявл. 02.07.2002; опубл. 27.12.2003.

21. Пат. 2002 117 468 А Российская Федерация, МПК A01F 25/00, C12P 1/00, C12P 1/02, A23L 3/3463, A23B 7/154. Способ подготовки плодов или овощей к хранению / Квасенков О. И., Юшина Е. А.; заявитель и патентообладатель Всероссийский научно-исследовательский институт биологической защиты растений. № 2002117468/13; Заявл. 02.07.2002; опубл. 27.12.2003.

22. Пат. 2002 117 469 А Российская Федерация, МПК A01F 25/00, A23B 7/154, C12P 1/00, C12P 1/02, A23L 3/3463. Способ подготовки плодов или овощей к хранению / Юшина Е. А., Квасенков О. И.; заявитель и патентообладатель Всероссийский научно-исследовательский институт биологической защиты растений. № 2002117469/13; Заявл. 02.07.2002; опубл. 27.12.2003.

23. Пат. 2002 117 470 А Российская Федерация, МПК A01F 25/00, A23B 7/154, C12P 1/02. Россия, Способ подготовки плодов или овощей к хранению / Квасенков О. И., Квасенков И. И.; заявитель и патентообладатель Всероссийский научно-исследовательский институт биологической защиты растений. № 2002117470/13; Заявл. 02.07.2002; опубл. 27.12.2003.

24. Пат. 2002 117 485 А Российская Федерация, МПК A01F 25/00, A23B 7/154, C12P 1/02, A23L 3/3463. Способ подготовки плодов или овощей к хранению / Ермоленко С. А., Квасенков О. И., Надькта В. Д.; заявитель и патентообладатель Всероссийский научно-исследовательский институт биологической защиты растений. № 2002117485/13; Заявл. 02.07.2002; опубл. 10.01.2004.

25. Пат. 2002 117 486 А Российская Федерация, МПК A01F 25/00, A23B 7/154, C12P 1/02, A23L 3/3463. Способ подготовки плодов или овощей к хранению / Квасенков О. И., Надькта В. Д., Ермо-



ленко С. А.; заявитель и патентообладатель Всероссийский научно-исследовательский институт биологической защиты растений. № 2002117486/13; Заявл. 02.07.2002; опубл. 27.12.2003.

26. Пат. 2002 117 488 А Российская Федерация, МПК А01F 25/00, А23В 7/154, С12Р 1/02, А23L 3/3463. Россия, Способ подготовки плодов или овощей к хранению / Надыкта В. Д., Квасенков О. И., Ермоленко С. А.; заявитель и патентообладатель Всероссийский научно-исследовательский институт биологической защиты растений. № 2002117488/13; Заявл. 02.07.2002; опубл. 10.01.2004.

27. Пат. 2002 117 656 А Российская Федерация, МПК А01F 25/00, А23В 7/155, С12Р 1/02. Способ подготовки плодов или овощей к хранению / Квасенков О. И.; заявитель и патентообладатель Всероссийский научно-исследовательский институт биологической защиты растений. № 2002117656/13; Заявл. 03.07.2002; опубл. 27.12.2003.

28. Пат. 2002 117 657 А Российская Федерация, МПК А01F 25/00, А23В 7/154, С12N 1/14, С12N 1/14, С12R 1/645. Способ подготовки плодов или овощей к хранению / Квасенков О. И.; заявитель и патентообладатель Всероссийский научно-исследовательский институт биологической защиты растений. № 2002117657/13; Заявл. 03.07.2002; опубл. 27.12.2003.

29. Пат. 2002 117 659 А Российская Федерация, МПК А01F 25/00, А23В 7/154, С12Р 1/02, А23L 3/3463. Способ подготовки плодов или овощей к хранению / Квасенков О. И.; заявитель и патентообладатель Всероссийский научно-исследовательский институт биологической защиты растений. № 2002117659/13; Заявл. 03.07.2002; опубл. 27.12.2003.

30. Пат. 2002 117 661 А Российская Федерация, МПК А01F 25/00, А23В 7/154, С12N 1/14, С12N 1/14, С12R 1/645. Способ подготовки плодов или овощей к хранению / Квасенков О. И.; заявитель и патентообладатель Всероссийский научно-исследовательский институт биологической защиты растений. № 2002117661/13; Заявл. 03.07.2002; опубл. 27.12.2003.

31. Пат. 2002 117 663 А Российская Федерация, МПК А01F 25/00, А23В 7/154, С12N 1/14, С12N 1/14, С12R 1/645. Способ подготовки плодов или овощей к хранению / Квасенков О. И.; заявитель и патентообладатель Всероссийский научно-исследовательский институт биологической защиты растений. № 2002117663/13; Заявл. 03.07.2002; опубл. 27.12.2003.

32. Пат. 2002 117 896 А Российская Федерация, МПК А01F 25/00, С12Р 1/00, С12Р 1/02, А23В 7/154, А23L 3/3463. Способ хранения плодов или овощей / Квасенков О. И.; заявитель и патентообладатель Всероссийский научно-исследовательский институт биологической защиты растений. № 2002117896/13; Заявл. 04.07.2002; опубл. 20.12.2003.

33. Пат. 2002 117 897 А Российская Федерация, МПК А01F 25/00, А23В 7/154, С12Р 1/02, А23L 3/3463. Способ хранения плодов или овощей / Квасенков О. И.; заявитель и патентообладатель Всероссийский научно-исследовательский институт биологической защиты растений. № 2002117897/13; Заявл. 04.07.2002; опубл. 27.12.2003.

34. Пат. 2002 117 898 А Российская Федерация, МПК А01F 25/00, А23В 7/154, А23L 3/3463, С12Р 1/02. Способ хранения плодов или овощей / Квасенков О. И.; заявитель и патентообладатель Всероссийский научно-исследовательский институт биологической защиты растений. № 2002117898/13; Заявл. 04.07.2002; опубл. 27.12.2003.

35. Пат. 2002 117 903 А Российская Федерация, МПК А01F 25/00, А23L 3/3463, С12Р 1/02. Способ хранения плодов или овощей / Квасенков О. И.; заявитель и патентообладатель Всероссийский научно-исследовательский институт биологической защиты растений. № 2002117903/13; Заявл. 04.07.2002; опубл. 27.12.2003.

36. Пат. 2002 117 904 А Российская Федерация, МПК А01F 25/00, А23В 7/154, С12Р 1/02, А23L 3/3463. Способ хранения плодов или овощей / Квасенков О. И.; заявитель и патентообладатель Всероссийский научно-исследовательский институт биологической защиты растений. № 2002117904/13; Заявл. 04.07.2002; опубл. 27.12.2003.

37. Пат. 2002 117 906 А Российская Федерация, МПК А01F 25/00, А23В 7/154, А23L 3/3463, С12Р 1/02. Способ подготовки плодов или овощей к хранению / Квасенков О. И.; заявитель и патентообладатель Всероссийский научно-исследовательский институт биологической защиты растений. № 2002117906/13; Заявл. 04.07.2002; опубл. 27.12.2003.

38. Пат. 2002 117 909 А Российская Федерация, МПК А01F 25/00, А23В 7/154, С12Р 1/00, С12Р 1/02. Способ подготовки плодов или овощей к хранению / Квасенков О. И.; заявитель и

## TECHNICAL SCIENCES AND TECHNOLOGIES

патентообладатель Всероссийский научно-исследовательский институт биологической защиты растений. № 2002117909/13; Заявл. 04.07.2002; опубл. 27.12.2003.

39. Пат. 2002 117 910 А Российская Федерация, МПК А01F 25/00, А23В 7/154, С12Р 1/02, А23L 3/3463. Способ подготовки плодов или овощей к хранению: / Квасенков О. И.; заявитель и патентообладатель Всероссийский научно-исследовательский институт биологической защиты растений. № 2002117910/13; Заявл. 04.07.2002; опубл. 27.12.2003.

40. Пат. 2002 117 915 А Российская Федерация, МПК А01F 25/00, А23В 7/154, С12Р 1/02, А23L 3/3463. Способ подготовки плодов или овощей к хранению / Квасенков О. И.; заявитель и патентообладатель Всероссийский научно-исследовательский институт биологической защиты растений. № 2002117915/13; Заявл. 04.07.2002; опубл. 27.12.2003.

41. Пат. 2002 117 916 А Российская Федерация, МПК А01F 25/00, А23В 7/154, С12Р 1/00, С12Р 1/02. Способ подготовки плодов или овощей к хранению / Квасенков О. И.; заявитель и патентообладатель Всероссийский научно-исследовательский институт биологической защиты растений. № 2002117916/13; Заявл. 04.07.2002; опубл. 27.12.2003.

42. Пат. 2002 117 918 А Российская Федерация, МПК А01F 25/00, А23В 7/154, С12N 1/14, С12N 1/14, С12R 1/645. Способ подготовки плодов или овощей к хранению / Квасенков О. И.; заявитель и патентообладатель Всероссийский научно-исследовательский институт биологической защиты растений. № 2002117918/13; Заявл. 04.07.2002; опубл. 27.12.2003.

43. Пат. 2002 118 167 А Российская Федерация, МПК А01F 25/00, А23В 7/154, А23L 3/3463, С12Р 1/02. Способ хранения плодов или овощей / Квасенков О. И.; заявитель и патентообладатель Всероссийский научно-исследовательский институт биологической защиты растений. № 2002118167/13; Заявл. 08.07.2002; опубл. 10.01.2004.

44. Пат. 2002 117 893 А Российская Федерация, МПК А01F 25/00, А23В 7/154, С12N 1/14, С12N 1/14, С12R 1/645. Способ подготовки плодов или овощей к хранению / Квасенков И. И., Квасенков О. И.; заявитель и патентообладатель Всероссийский научно-исследовательский институт биологической защиты растений. № 2002117893/13; Заявл. 04.07.2002; опубл. 27.12.2003.

45. Пат. 2002 118 145 А Российская Федерация, МПК А01F 25/00, А23В 7/154, А23L 3/3463, С12Р 1/02. Способ хранения плодов или овощей / Квасенков О. И., Ермоленко С. А., Надыкта В. Д.; заявитель и патентообладатель Всероссийский научно-исследовательский институт биологической защиты растений. № 2002118145/13; Заявл. 08.07.2002; опубл. 10.01.2004.

46. Пат. 2002 118 147 А Российская Федерация, МПК А01F 25/00, А23В 7/154, А23L 3/3463, С12Р 1/02. Способ хранения плодов или овощей / Надыкта В. Д., Ермоленко С. А., Квасенков О. И.; заявитель и патентообладатель Всероссийский научно-исследовательский институт биологической защиты растений. № 2002118147/13; Заявл. 08.07.2002; опубл. 10.01.2004.

47. Пат. 2002 118 148 А Российская Федерация, МПК А01F 25/00, А23В 7/14, С12Р 1/02. Россия, Способ хранения плодов или овощей / Квасенков О. И., Надыкта В. Д., Ермоленко С. А.; заявитель и патентообладатель Всероссийский научно-исследовательский институт биологической защиты растений. № 2002118148/13; Заявл. 08.07.2002; опубл. 20.01.2005.

48. Пат. 2002 118 149 А Российская Федерация, МПК А01F 25/00, А23В 7/154, А23L 3/3463, С12Р 1/02. Способ хранения плодов или овощей / Ермоленко С. А., Квасенков О. И., Надыкта В. Д.; заявитель и патентообладатель Всероссийский научно-исследовательский институт биологической защиты растений. № 2002118149/13; Заявл. 08.07.2002; опубл. 10.01.2004.

49. Пат. 2002 118 153 А Российская Федерация, МПК А01F 25/00, А23В 7/154, А23L 3/3463, С12Р 1/02. Способ хранения плодов или овощей / Квасенков О. И., Юшина Е. А., Ермоленко С. А.; заявитель и патентообладатель Всероссийский научно-исследовательский институт биологической защиты растений. № 2002118153/1; Заявл. 08.07.2002; опубл. 10.01.2004.

50. Пат. 2002 118 155 А Российская Федерация, МПК А01F 25/00, А23В 7/154, А23L 3/3463, С12Р 1/02. Способ хранения плодов или овощей / Юшина Е. А., Квасенков О. И., Ермоленко С. А.; заявитель и патентообладатель Всероссийский научно-исследовательский институт биологической защиты растений. № 2002118155/13; Заявл. 08.07.2002; опубл. 10.01.2004.

51. Пат. 2002 118 158 А Российская Федерация, МПК А01F 25/00, А23L 3/3463, А23В 7/154, А01N 63/00, С12Р 1/02. Способ хранения плодов или овощей / Ермоленко С. А., Юшина Е. А., Квасенков О. И.; заявитель и патентообладатель Всероссийский научно-исследовательский институт биологической защиты растений. № 2002118158/13; Заявл. 08.07.2002; опубл. 10.01.2004.

52. Пат. 2002 118 159 А Российская Федерация, МПК А01F 25/00, С12Р 1/00, С12Р 1/02. Способ хранения плодов или овощей / Квасенков О. И., Юшина Е. А.; заявитель и патентообладатель Всероссийский научно-исследовательский институт биологической защиты растений. № 2002118159/13; Заявл. 08.07.2002; опубл. 10.01.2004.

53. Пат. 2002 118 160 А Российская Федерация, МПК А01F 25/00, С12Р 1/00, С12Р 1/02, А23L 3/3463, А23В 7/154. Способ хранения плодов или овощей / Юшина Е. А., Квасенков О. И.; заявитель и патентообладатель Всероссийский научно-исследовательский институт биологической защиты растений. № 2002118160/13; Заявл. 08.07.2002; опубл. 10.01.2004.

54. Пат. 2002 118 149 А Российская Федерация, МПК А01F 25/00, А23В 7/154, А23L 3/3463, С12Р 1/02. Способ хранения плодов или овощей / Ермоленко С. А., Квасенков О. И., Надыкта В. Д.; заявитель и патентообладатель Всероссийский научно-исследовательский институт биологической защиты растений. № 2002118149/13; Заявл. 08.07.2002; опубл. 10.01.2004.

55. Пат. CN104309903 (А), МПК В29С55/28, В29D7/01, В65D30/02, В65D65/02, С08К3/16, С08L23/06, С08L23/08, С08L3/04, С08L3/08. Preservative film for short-term storage of fruits and vegetables, preparation method of preservative film and prepared preservative bag / Shi Dixing; Заявл. 25.09.2014; Опубл. 28.01.2015.

56. Пат. 85031 U Україна, МПК А23В 7/14. Спосіб підготовки зелених овочів до зберігання / Калитка В. В., Прісс О. П., Жукова В. Ф., Кулік А. С.; заявник та патентовласник Таврійський державний агротехнологічний університет. № u201305153; Заявл. 22.04.2013; опубл. 22.04.2013, Бюл. № 21.

57. Пат. 20183 (U) Україна, МПК А23В 4/00, А01F 25/00, С08В 37/00. Застосування водного розчину хітозану як консерванта для обробки продуктів харчування рослинного походження перед збереженням / Кавиршин О. П.; заявник та патентовласник Федоров С.А. № u200607684; Заявл. 10.07.2006; опубл. 15.01.2007, Бюл. № 1.

58. Abd A., El-Sayed M. A, Ziedan H., Riad S., El-Mohamedy. Control of Rhizopus rot disease of Apricot Fruits (*Prunus armeniaca* L.) by Some Plant Volatiles Aldehydes. *Research Journal of Agriculture and Biological Sciences*. 2008. Vol. 4(5). P. 424-433.

59. Mutalib L.Y. Physicochemical, phytochemical and biological study of *Melissa officinalis* growing naturally in Kurdistan Region/Iraq: Comparative study. *IOSR Journal of Pharmacy and Biological Sciences (IOSR-JPBS)*. 2015. Vol. 10. Is. 5. P. 67-72. DOI: 10.9790/3008-10536772

60. European Pharmacopoeia, Council of Europe European (COE), European Directorate for the Quality of Medicines (EDQM). Strasbourg: France, 2008. 6th edition.

61. Hänsel R., Keller K., Rimpler H., Schneider G. Hagers Handbuch der pharmazeutischen Praxis. Bd. 6: Drogen P-Z, 5th ed. Berlin, Springer-Verlag, 1994. 970 p.

62. Jalal Z., Atki Y.E. Lyoussi B., Abdellaoui A. Phytochemistry of the essential oil of *Melissa officinalis* L. growing wild in Morocco: Preventive approach against nosocomial infections. *Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine*. 2015. Vol. 5. Is. 6. P. 458-461. DOI: 10.1016/j.apjtb.2015.03.003

63. Monographs on the medicinal uses of plant drugs / ESCOP, European Scientific Cooperative on Phytotherapy. Fascicule 1. 1996.

64. Abdellatif F., Boudjella H., Zitouni A., Hassani A. Chemical composition and antimicrobial activity of the essential oil from leaves of Algerian *Melissa officinalis* L. *EXCLI J*. 2014. Vol. 13. P. 772-781.

65. Pinheiro de Menezes C., Guerra F.Q.S., Pinheiro L.S., Trajano V.N., Fillipe de Oliveira Pereira, Valmir Gomes de Souza, Fábio Santos de Souza, Edeltrudes de Oliveira Lima. Investigation of *Melissa officinalis* L. Essential Oil for Antifungal Activity against *Cladosporium carrionii*. *International Journal of TROPICAL DISEASE & Health*. 2015. Vol. 8(2). P. 49-56.

66. El. Ouadi Y., Manssouri M., Bouyanzer A., Majidi L., Bendaif H., Elmsellem H., Shariati M.A., Melhaoui A., Hammouti B. Essential oil composition and antifungal activity of *Melissa officinalis* originating from north-Est Morocco, against postharvest phytopathogenic fungi in apples. *Microbial Pathogenesis*. 2017. Vol. 107. P. 321-326. DOI: 10.1016/j.micpath.2017.04.004.

67. Teodorescu G., Sumedrea M., Marin F.C., Murariu F. Use of Vegetal Extracts in Control of *Monilia* spp. *Balkan Symposium on Fruit Growing*. 2009. Vol. 825. P. 363-370.

68. López V., Akerreta S., Casanova E., García-Mina J.M., Cavero R.Y., Calvo M.I. In vitro antioxidant and anti-rhizopus activities of Lamiaceae herbal extracts. *Plant Foods Hum Nutr*. 2007. Vol. 62(4). P. 151-155.

## TECHNICAL SCIENCES AND TECHNOLOGIES

69. BHC 2006: Bradley PR, editor. British Herbal Compendium Volume 2: A Handbook of Scientific Information on Widely Used Plant Drugs-Companion to the British Herbal Pharmacopoeia.

70. Mahmoudi E., Ahmadi A. Evaluation of *Salvia officinalis* antifungal properties on the growth and morphogenesis of *Alternaria alternata* under in-vitro conditions. *Technical Journal of Engineering and Applied Sciences*. 2013 Vol. 17. P. 2062-2069.

71. Dellavalle P.D., Cabrera A., Alem D., Larrañaga P., Ferreira F., Rizza M.D. Antifungal activity of medicinal plant extracts against phytopathogenic fungus *Alternaria* spp. *Chilean journal of agricultural research*. 2011. Vol. 71. P. 231-239.

72. Rusul Mohammad jasim MSc, Israa Mohammad Abd AL-khaliq Msc. Inhibitory Effect of Aqueous *Salvia officinalis*'s leaves in the Growth of *Candida albicans* from Infected Women with Vaginal Candidiasis. *Al-Kindy College Medical Journal*. 2011. Vol. 7. P. 47-49.

73. Badiie P., Nasirzadeh A. R., Motaffaf M. Comparison of *Salvia officinalis* L. essential oil and antifungal agents against *Candida* species. *Journal of Pharmaceutical Technology & Drug Research*. 2012. P. 5. DOI: 10.7243/2050-120X-1-7.

74. Farcasanu I. C., Oprea E. Ethanol extracts of *Salvia officinalis* exhibit antifungal properties against *Saccharomyces cerevisiae* cells. *Analele Universităţii din Bucureşti*. 2006. Vol. 1. P. 51-55.

75. Rus C.F., Pop G., Alexa E., Şumalan R.M., Copolovici D.M. Antifungal activity and chemical composition of *salvia officinalis* L. Essential oil. *Research Journal of Agricultural Science*. 2015. Vol. 47 (2). P. 186-193.

76. Dagostin S., Formolo T., Giovannini O., Pertot I., Schmitt A. *Salvia officinalis* Extract Can Protect Grapevine Against *Plasmopara viticola*. *Plant Dis*. 2010. Vol. 94. No. 5. P. 575–580.

77. Alizadeh-Salteh S., Arzani K., Omidbeigi R., Safaie N. Essential Oils Inhibit Mycelial Growth of *Rhizopus stolonifera*. *Europ.J.Hort.Sci*. 2010. Vol. 75 (6). P. 278–282.

78. Groza R.A., Carmen Emilia Pula C.E. The Fungistatic Effect of Plant Extracts Against *Monilinia fructigena* (Aderhold Et Ruhl) Honey Ex Whetzel as Causal Agent of Brown Rot. *Bulletin USAMV series Agriculture*. 2015. Vol. 72. P. 289-290. DOI: 10.15835/buasvmcn-agr:11191.

79. Mengiste B., Yesufn J.M., Getachew B. In-vitro antibacterial activity and phytochemical analysis of leaf extract of *verbena officinalis*. *IJP*. 2014. Vol. 1. Is. 12.

80. Rehecho S., Hidalgo O., Mikel García-Iñiguez de Cirano, Navarro S., Astiasarán I., Ansorena D., Cavero R.Y., Calvo M.I. Chemical composition, mineral content and antioxidant activity of *Verbena officinalis* L. *LWT – Food Science and Technology*. 2011. Vol. 44. Is. 4. P. 875-882. DOI: 10.1016/j.lwt.2010.11.035.

81. Camele I., Altieri L., Laura De Martino, Vincenzo De Feo, Mancini E., Rana G.L. In Vitro Control of Post-Harvest Fruit Rot Fungi by Some Plant Essential Oil Components Ippolito. *Int J Mol Sci*. 2012. Vol. 13(2). P. 2290–2300. DOI: 10.3390/ijms13022290.

82. Casanova L. E., García-Mina J. M., Calvo V. I. Antioxidant and Antifungal Activity of *Verbena officinalis* L. *Plant Foods Hum Nutr*. 2008. Vol. 63. P. 93–97 DOI: 10.1007/s11130-008-0073-0.

### References

1. Joseph M. Ogawa, Harley English (1991). Diseases of Temperate Zone Tree Fruit and Nut Crops. University California Division of Agriculture and Natural Resources: Oakland, CA.

2. Grebenisan I., Cornea C.P., Mateescu R., Olteanu V., Voaides C. (2006). Control of postharvest fruit rot in apricot and peach by *Metschnikowia pulcherrima*. *Bulletin of university of agricultural sciences and veterinary medicine cluj- napoca. Agriculture*, 62, 74-79.

3. Gorris, L. G. M., Smid, E. J. (1995). Crop protection using natural antifungal compounds. *Pesticid Outlook*, 6, 20-24.

4. Giacalone, G., Chiabrand, V. (2010). Postharvest quality of apricot cultivars in relation to storage period: preliminary results. Dipartimento di Colture Arboree - Facoltà di Agraria Università degli Studi di Torino, Italia. 2010. September, 3 (39), 39-44.

5. Witherspoon, J. M., Jackson, J. F. (1996). Analysis of Fresh and Dried Apricot. In: Linskens H.F., Jackson J.F. (eds) *Fruit Analysis. Modern Methods of Plant Analysis*, 18, 111-113.

6. Chambroy, V. et al. (1991). Effects of different CO<sub>2</sub> treatments on postharvest changes of apricot fruit. *Acta Hort*, 293, 675-684.

7. Trurter, A. B., Combrink, J. C., Mollendorff, L. J. (1994). Controlled-atmosphere storage of apricots and nectarines. *Decid. Fruit Grower*, 44, 421-427.

8. Manolopoulou, H., Mallidis, C. (2010). Storage and processing of apricots. *International Society for Horticultural Science. The world's leading independent organization of horticultural scientists*, 488, 567-576. DOI: 10.17660/ActaHortic.1999.488.93.

9. Bemennikova, V. M. (2010). Obgruntuvannia vykorystannia novykh antyoksydannykh preparativ dlia zberihannia plodiv abrykosa [Rationale for the use of new antioxidant preparations for the storage of apricot fruits]. *Extended abstract of candidate's thesis*. Nats. universytet bioresursiv i pryrodokorystuvannia Ukrainy, Kyiv [in Ukrainian].

10. Melkonian, A. M. (2000). Pidbir sortiv abrykosa dlia zberihannia u zamorozhenomu vyhliadi ta oderzhannia produktiv pererobky [Selection of apricot varieties for storage in frozen form and obtaining of processed products]. *Extended abstract of candidate's thesis*. Ukrainska akademiia ahrarykh nauk instytut vynohradu i vyna «Maharach», Yalta [in Ukrainian].

11. Jiang Fen (2015). Method for preserving fruits and vegetables by using controlled atmosphere storage house with water-air heat exchanger. China Patent No. CN104642513(A). Retrieved from [https://ru.espacenet.com/publicationDetails/biblio?II=0&ND=3&adjacent=true&locale=ru\\_RU&FT=D&date=20150527&CC=CN&NR=104642513A&KC=A](https://ru.espacenet.com/publicationDetails/biblio?II=0&ND=3&adjacent=true&locale=ru_RU&FT=D&date=20150527&CC=CN&NR=104642513A&KC=A).

12. Feng Zhihong, Wang Chunsheng, Song Zhuojun, Li Chao, Wang Liang, Chen Jia; Zhao Yingli (2014). Air cooler synchronous humidification system for fruit and vegetable cold storage storeroom. China Patent No. CN 203949317 (U). Retrieved from [https://ru.espacenet.com/publicationDetails/biblio?II=0&ND=3&adjacent=true&locale=ru\\_RU&FT=D&date=20141119&CC=CN&NR=203949317U&KC=U](https://ru.espacenet.com/publicationDetails/biblio?II=0&ND=3&adjacent=true&locale=ru_RU&FT=D&date=20141119&CC=CN&NR=203949317U&KC=U).

13. Dmitriev, A. V. (2003). Optimizatsiia rezhimov raboty gazorazdelitelnykh ustanovok i povyshenie effektivnosti tehnologii hraneniia iablok [Optimization of modes of operation of gas separation plants and increase of efficiency of technology of storage of apples]. *Candidate's thesis*. Michurinskii gos. agrar. un-t, Michurinsk [in Russian].

14. Juan Wang, Xiangyou Wang, Peijuan Xiang, Miao Huang, Xin Han (2012). Gas regulation control method of spontaneous modified atmosphere storage for fruit and vegetable preservation. China Patent No. CN102609011. Retrieved from [https://ru.espacenet.com/publicationDetails/biblio?II=0&ND=3&adjacent=true&locale=ru\\_RU&FT=D&date=20120725&CC=CN&NR=102609011A&KC=A](https://ru.espacenet.com/publicationDetails/biblio?II=0&ND=3&adjacent=true&locale=ru_RU&FT=D&date=20120725&CC=CN&NR=102609011A&KC=A).

15. Zhang Guoqian, Zheng Yang, Zhang Jian (2015). Cold storage method of vegetables in agricultural and sideline products. China Patent No. CN105123897 (A). Retrieved from [https://ru.espacenet.com/publicationDetails/biblio?II=0&ND=3&adjacent=true&locale=ru\\_RU&FT=D&date=20151209&CC=CN&NR=105123897A&KC=A](https://ru.espacenet.com/publicationDetails/biblio?II=0&ND=3&adjacent=true&locale=ru_RU&FT=D&date=20151209&CC=CN&NR=105123897A&KC=A).

16. Cheng Sung-Chi (2011). Cold storage method for fruit and vegetable. China Patent No. TW201117726 (A). Retrieved from [https://ru.espacenet.com/publicationDetails/biblio?II=0&ND=3&adjacent=true&locale=ru\\_RU&FT=D&date=20110601&CC=TW&NR=201117726A&KC=A](https://ru.espacenet.com/publicationDetails/biblio?II=0&ND=3&adjacent=true&locale=ru_RU&FT=D&date=20110601&CC=TW&NR=201117726A&KC=A).

17. Sokolov V. N. (2004). Tehnologicheskoe obosnovanie primeneniya dvuhfaznykh hladonositelej dlja zamorazhivaniya plodov i ovoshhej [Technological justification for the use of two-phase refrigerants for the freezing of fruits and vegetables]. *Candidate's thesis*. Sankt-Peterburgskii gos. un-t nizkotemperaturnykh i pishhevykh tehnologii, SPb [in Russian].

18. Sheng Liu, Jinpeilou (2012). Integrated fruit and vegetable differential pressure precooling storage. China Patent No Pat. CN202184088 (U). Retrieved from [https://ru.espacenet.com/publicationDetails/biblio?II=0&ND=3&adjacent=true&locale=ru\\_RU&FT=D&date=20120411&CC=CN&NR=202184088U&KC=U](https://ru.espacenet.com/publicationDetails/biblio?II=0&ND=3&adjacent=true&locale=ru_RU&FT=D&date=20120411&CC=CN&NR=202184088U&KC=U).

19. Milevskii, V. B. (2016). Universal'nyj i prostoj sposob sohraneniya tovarnogo vida, vkusovyh i poleznyh kachest ovoshhej i fruktov pri ih prodolzhitel'nom hranenii [A universal and simple way to preserve the presentation, taste and healthy qualities of vegetables and fruits during their long-term storage]. Patent RF № 2013156913 A [in Russian].

20. Ermolenko, S. A., Jushina, E. A., Kvasenkov, O. I. (2003). Sposob podgotovki plodov ili ovoshhej k hraneniju [The method of preparing fruits or vegetables for storage]. Patent RF Pat. 2002117467 A [in Russian].

21. Kvasenkov, O. Y., Yushyna, E. A. (2003). Sposob podgotovky plodov yly ovoshchei k khranenyiu [The method of preparing fruits or vegetables for storage]. Patent RF Pat. No. 2002117468/13 [in Russian].

## TECHNICAL SCIENCES AND TECHNOLOGIES

22. Yushyna, E. A., Kvasenkov, O. I. (2003). Sposob podgotovki plodov yly ovoshchei k khranenyiu [The method of preparing fruits or vegetables for storage]. Patent RF Pat. No. 2002117469/13 [in Russian].

23. Kvasenkov, O. I., Kvasenkov, I. I. (2003). Rossiya, Sposob podgotovki plodov yly ovoshchei k khranenyiu [The method of preparing fruits or vegetables for storage]. Patent RF Pat. No. 2002117470/13 [in Russian].

24. Ermolenko, S. A., Kvasenkov, O. I., Nadykta, V. D. (2003). Sposob podgotovki plodov yly ovoshchei k khranenyiu [The method of preparing fruits or vegetables for storage]. Patent RF Pat. No. 2002117485/13 [in Russian].

25. Kvasenkov O. Y., Nadykta V. D., Ermolenko S. A. (2003). Sposob podgotovki plodov yly ovoshchei k khranenyiu [The method of preparing fruits or vegetables for storage]. Patent RF Pat. No. 2002117486/13 [in Russian].

26. Nadykta, V. D., Kvasenkov, O. I., Ermolenko, S. A. (2003). Rossiia, Sposob podgotovki plodov ili ovoshchei k khranenyiu [The method of preparing fruits or vegetables for storage]. Patent RF Pat. No. 2002117488/13 [in Russian].

27. Kvasenkov, O. I. (2003). Sposob podgotovki plodov ili ovoshchei k khranenyiu [The method of preparing fruits or vegetables for storage]. Patent RF Pat. No. 2002117656/13 [in Russian].

28. Kvasenkov, O. I. (2003). Sposob podgotovki plodov ili ovoshchei k khranenyiu [The method of preparing fruits or vegetables for storage]. Patent RF Pat. No. 2002117657/13 [in Russian].

29. Kvasenkov, O. I. (2003). Sposob podgotovki plodov ili ovoshchei k khranenyiu [The method of preparing fruits or vegetables for storage]. Patent RF Pat. No. 2002117659/13 [in Russian].

30. Kvasenkov, O. I. (2003). Sposob podgotovki plodov ili ovoshchei k khranenyiu [The method of preparing fruits or vegetables for storage]. Patent RF Pat. No. 2002117661/13 [in Russian].

31. Kvasenkov, O. I. (2003). Sposob podgotovki plodov ili ovoshchei k khranenyiu [The method of preparing fruits or vegetables for storage]. Patent RF Pat. No. 2002117663/13 [in Russian].

32. Kvasenkov, O. I. (2003). Sposob khraneniia plodov ili ovoshchei [The method of preparing fruits or vegetables for storage]. Patent RF Pat. No. 2002117896/13 [in Russian].

33. Kvasenkov, O. I. (2003). Sposob khraneniia plodov ili ovoshchei [The method of preparing fruits or vegetables for storage]. Patent RF Pat. No. 2002117897/13 [in Russian].

34. Kvasenkov, O. I. (2003). Sposob khraneniia plodov ili ovoshchei [The method of preparing fruits or vegetables for storage]. Patent RF Pat. No. 2002117898/13 [in Russian].

35. Kvasenkov, O. I. (2003). Sposob khraneniia plodov ili ovoshchei [The method of preparing fruits or vegetables for storage]. Patent RF Pat. No. 2002117903/13 [in Russian].

36. Kvasenkov, O. I. (2003). Sposob khraneniia plodov ili ovoshchei [The method of preparing fruits or vegetables for storage]. Patent RF Pat. No. 2002117904/13 [in Russian].

37. Kvasenkov, O. I. (2003). Sposob podgotovki plodov ili ovoshchei k khranenyiu [The method of preparing fruits or vegetables for storage]. Patent RF Pat. No. 2002117906/13 [in Russian].

38. Kvasenkov, O. I. (2003). Sposob podgotovki plodov ili ovoshchei k khranenyiu [The method of preparing fruits or vegetables for storage]. Patent RF Pat. No. 2002117909/13 [in Russian].

39. Kvasenkov, O. I. (2003). Sposob podgotovki plodov ili ovoshchei k khranenyiu [The method of preparing fruits or vegetables for storage]. Patent RF Pat. No. 2002117910/13 [in Russian].

40. Kvasenkov, O. I. (2003). Sposob podgotovki plodov ili ovoshchei k khranenyiu [The method of preparing fruits or vegetables for storage]. Patent RF Pat. No. 2002117915/13 [in Russian].

41. Kvasenkov, O. I. (2003). Sposob podgotovki plodov ili ovoshchei k khranenyiu [The method of preparing fruits or vegetables for storage]. Patent RF Pat. No. 2002117916/13 [in Russian].

42. Kvasenkov, O. I. (2003). Sposob podgotovki plodov ili ovoshchei k khranenyiu [The method of preparing fruits or vegetables for storage]. Patent RF Pat. No. 2002117918/13 [in Russian].

43. Kvasenkov, O. I. (2003). Sposob khraneniia plodov ili ovoshchei [The method of preparing fruits or vegetables for storage]. Patent RF Pat. No. 2002118167/13 [in Russian].

44. Kvasenkov I. I., Kvasenkov O. I. (2003). Sposob podgotovki plodov ili ovoshchei k khranenyiu [The method of preparing fruits or vegetables for storage]. Patent RF Pat. No. 2002117893/13 [in Russian].

45. Kvasenkov, O. I., Ermolenko S. A., Nadykta V. D. (2004). Sposob khraneniia plodov ili ovoshchei [The method of preparing fruits or vegetables for storage]. Patent RF Pat. No. 2002118145/13 [in Russian].

46. Nadykta, V. D., Ermolenko, S. A., Kvasenkov, O. Y. (2004). Sposob khraneniia plodov ili ovoshchei [The method of preparing fruits or vegetables for storage]. Patent RF Pat. No. 2002118147/13 [in Russian].
47. Kvasenkov, O. I., Nadykta, V. D., Ermolenko, S. A. (2005). Sposob khraneniia plodov ili ovoshchei [The method of preparing fruits or vegetables for storage]. Patent RF Pat. No. 2002118148/13 [in Russian].
48. Ermolenko, S. A., Kvasenkov, O. I., Nadykta, V. D. (2004). Sposob khraneniia plodov ili ovoshchei [The method of preparing fruits or vegetables for storage]. Patent RF Pat. No. 2002118149/13 [in Russian].
49. Kvasenkov O. I., Yushyna, E. A., Ermolenko, S. A. (2004). Sposob khraneniia plodov ili ovoshchei [The method of preparing fruits or vegetables for storage]. Patent RF Pat. No. 2002118153/13 [in Russian].
50. Yushyna, E. A., Kvasenkov, O. I., Ermolenko, S. A. (2004). Sposob khraneniia plodov yly ovoshchei k khranenyiu [The method of preparing fruits or vegetables for storage]. Patent RF Pat. No. 2002 118 155 /13 [in Russian].
51. Ermolenko, S. A., Yushyna, E. A., Kvasenkov, O. I. (2004). Sposob khraneniia plodov yly ovoshchei k khranenyiu [The method of preparing fruits or vegetables for storage]. Patent RF Pat. No. 2002118158/13 [in Russian].
52. Kvasenkov, O. I., Yushyna, E. A. (2004). Sposob khraneniia plodov yly ovoshchei k khranenyiu [The method of preparing fruits or vegetables for storage]. Patent RF Pat. No. 2002118159/13 [in Russian].
53. Yushyna, E. A., Kvasenkov, O. I. (2004). Sposob khraneniia plodov yly ovoshchei k khranenyiu [The method of preparing fruits or vegetables for storage]. Patent RF Pat. No. 2002118160/13 [in Russian].
54. Ermolenko, S. A., Kvasenkov, O. I., Nadykta, V. D. (2004). Sposob khraneniia plodov yly ovoshchei k khranenyiu [The method of preparing fruits or vegetables for storage]. Patent RF Pat. No. 2002118149/13 [in Russian].
55. Shi Dixing (2015). Preservative film for short-term storage of fruits and vegetables, preparation method of preservative film and prepared preservative bag. China Patent No. CN104309903 (A). Retrieved from [https://ru.espacenet.com/publicationDetails/biblio?II=0&ND=3&adjacent=true&locale=ru\\_RU&FT=D&date=20150128&CC=CN&NR=104309903A&KC=A](https://ru.espacenet.com/publicationDetails/biblio?II=0&ND=3&adjacent=true&locale=ru_RU&FT=D&date=20150128&CC=CN&NR=104309903A&KC=A).
56. Kalytka, V. V., Priss, O. P., Zhukova, V. F., Kulik, A. S. (2013). Sposib pidhotovky zelenykh ovochiv do zberihannia [A method of preparing green vegetables for storage]. Ukraine Patent u201305153 [in Ukraine].
57. Kavyrshyn, O. P (2007). Zastosuvannia vodnoho rozchynu khitozanu yak konservanta dlia obrobky produktiv kharchuvannia roslynnoho pokhodzhennia pered zberezhenniam [The use of an aqueous solution of chitosan as a preservative for processing food products of plant origin before conservation]. Ukraine Patent No. u200607684 [in Ukraine].
58. Abd, A., El-Sayed, M. A, Ziedan, H., Riad, S., El-Mohamedy (2008). Control of Rhizopus rot disease of Apricot Fruits (*Prunus armeniaca* L.) by Some Plant Volatiles Aldehydes. *Research Journal of Agriculture and Biological Sciences*, 4(5), 424-433.
59. Mutalib, L. Y. (2015). Physicochemical, phytochemical and biological study of *Melissa officinalis* growing naturally in Kurdistan Region\Iraq: Comparative study. *IOSR Journal of Pharmacy and Biological Sciences (IOSR-JPBS)*, 10 (5), 67-72. DOI: 10.9790/3008-10536772.
60. European Pharmacopoeia, Council of Europe European (COE), European Directorate for the Quality of Medicines (EDQM) (2008). (6th edition). Strasbourg: France.
61. Hänsel, R., Keller, K., Rimpler, H., Schneider, G. (1994). Hagers Handbuch der pharmazeutischen Praxis. Bd. 6: Drogen P-Z, 5th ed. Berlin, Springer-Verlag.
62. Jalal, Z., Atki, Y. E., Lyoussi, B., Abdellaoui, A. (2015). Phytochemistry of the essential oil of *Melissa officinalis* L. growing wild in Morocco: Preventive approach against nosocomial infections. *Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine*, 5 (6), 458-461. DOI: 10.1016/j.apjtb.2015.03.003.
63. Monographs on the medicinal uses of plant drugs (1996). ESCOP, European Scientific Cooperative on Phytotherapy. Fascicule 1.

## TECHNICAL SCIENCES AND TECHNOLOGIES

64. Abdellatif, F., Boudjella, H., Zitouni, A., Hassani, A. (2014). Chemical composition and antimicrobial activity of the essential oil from leaves of Algerian *Melissa officinalis* L. *EXCLI J.*, 13, 772–781.
65. Pinheiro de Menezes C., Guerra F.Q.S., Pinheiro L.S., Trajano V.N., Fillipe de Oliveira Pereira, Valmir Gomes de Souza, Fábio Santos de Souza, Edeltrudes de Oliveira Lima (2015). Investigation of *Melissa officinalis* L. Essential Oil for Antifungal Activity against *Cladosporium carrionii*. *International Journal of TROPICAL DISEASE & Health*, 8(2), 49-56.
66. El. Ouadi Y., Manssouri, M., Bouyanzer, A., Majidi, L., Bendaif, H., Elmsellem, H., Shariati, M. A., Melhaoui, A., Hammouti, B. (2017). Essential oil composition and antifungal activity of *Melissa officinalis* originating from north-Est Morocco, against postharvest phytopathogenic fungi in apples. *Microbial Pathogenesis*, 107, 321-326. DOI: 10.1016/j.micpath.2017.04.004.
67. Teodorescu, G., Sumedrea, M., Marin, F. C., Murariu, F. (2009). Use of Vegetal Extracts in Control of *Monilia* spp. *Balkan Symposium on Fruit Growing*, 825, 363-370.
68. López, V., Akerreta, S., Casanova, E., García-Mina, J. M., Cavero, R. Y., Calvo, M. I. (2007). In vitro antioxidant and anti-rhizopus activities of Lamiaceae herbal extracts. *Plant Foods Hum Nutr*, 62(4), 151-155.
69. BHC 2006: Bradley PR, editor. British Herbal Compendium Volume 2: A Handbook of Scientific Information on Widely Used Plant Drugs-Companion to the British Herbal Pharmacopoeia.
70. Mahmoudi, E., Ahmadi, A. (2013). Evaluation of *Salvia officinalis* antifungal properties on the growth and morphogenesis of *Alternaria alternata* under in-vitro conditions. *Technical Journal of Engineering and Applied Sciences*, 17, 2062-2069.
71. Dellavalle, P. D., Cabrera, A., Alem, D., Larrañaga, P., Ferreira, F., Rizza, M. D. (2011). Antifungal activity of medicinal plant extracts against phytopathogenic fungus *Alternaria* spp. *Chilean journal of agricultural research*, 71, 231-239.
72. Rusul Mohammad jasim MSc, Israa Mohammad Abd AL-khaliq Msc. (2011). Inhibitory Effect of Aqueous *Salvia officinalis* leaves in the Growth of *Candida albicans* from Infected Women with Vaginal Candidiasis. *Al-Kindy College Medical Journal*, 7, 47-49.
73. Badiee, P., Nasirzadeh, A. R., Motaffaf, M. (2012). Comparison of *Salvia officinalis* L. essential oil and antifungal agents against candida species. *Journal of Pharmaceutical Technology & Drug Research*. DOI: 10.7243/2050-120X-1-7.
74. Farcasanu, I. C., Oprea, E. (2006). Ethanol extracts of *Salvia officinalis* exhibit antifungal properties against *Saccharomyces cerevisiae* cells. *Analele Universităţii din Bucureşti*, 1, 51-55.
75. Rus, C. F., Pop, G., Alexa, E., Şumalan, R. M., Copolovici, D. M. (2015). Antifungal activity and chemical composition of *salvia officinalis* L. Essential oil. *Research Journal of Agricultural Science*, 47 (2), 186-193.
76. Dagostin, S., Formolo, T., Giovannini, O., Pertot, I., Schmitt, A. (2010). *Salvia officinalis* Extract Can Protect Grapevine Against *Plasmopara viticola*. *Plant Dis.*, 94 (5), 575–580.
77. Alizadeh-Salteh, S., Arzani, K., Omidbeigi, R., Safaie, N. (2010). Essential Oils Inhibit Mycelial Growth of *Rhizopus stolonifera*. *Europ.J.Hort.Sci.*, 75 (6), 278–282.
78. Groza, R. A., Carmen Emilia Pula, C. E. (2015). The Fungistatic Effect of Plant Extracts Against *Monilinia fructigena* (Aderhold Et Ruhl) Honey Ex Whetzel as Causal Agent of Brown Rot. *Bulletin USAMV series Agriculture*, 72, 289-290. DOI: 10.15835/buasvmcn-agr:11191.
79. Mengiste, B., Yesufn, J. M., Getachew, B. (2014). In-vitro antibacterial activity and phytochemical analysis of leaf extract of *verbena officinalis*. *IJP*, 1 (12).
80. Rehecho, S., Hidalgo, O., Mikel García-Iñiguez de Cirano, Navarro, S., Astiasarán, I., Ansoarena, D., Cavero, R. Y., Calvo, M. I. (2011). Chemical composition, mineral content and antioxidant activity of *Verbena officinalis* L. *LWT - Food Science and Technology*, 44 (4), 875-882. DOI: 10.1016/j.lwt.2010.11.035.
81. Camele, I., Altieri, L., Laura De Martino, Vincenzo De Feo, Mancini E., Rana, G. L. (2012). In Vitro Control of Post-Harvest Fruit Rot Fungi by Some Plant Essential Oil Components Ippolito. *Int J Mol Sci.*, 13(2), 2290–2300. DOI: 10.3390/ijms13022290.
82. Casanova, L. E., García-Mina, J. M., Calvo, V. I. (2008). Antioxidant and Antifungal Activity of *Verbena officinalis* L. *Plant Foods Hum Nutr.*, 63, 93–97. DOI: 10.1007/s11130-008-0073-0.



UDC 664.853:634.21:615.281.9

Antonina Dubinina, Tatiana Letuta, Vira Novikova

**STORAGE OF APRICOTS USING OF MEDICINAL PLANT EXTRACTS**

**Relevance of the research topic.** Apricot is characterized by a high rate of respiration and metabolism, and the highest sensitivity to ethylene among all the stone fruits - this causes an extremely short shelf life of the fruit. Previously, insufficient attention was paid to extending the shelf life of apricot as a separate fruit, so the best-known technologies were most commonly used for its storage: rapid freezing, controlled atmosphere and storage in special containers.

**Formulation of the problem.** However, such technologies do not imply prevention or spread of major fungal infections of apricots.

**Analysis of recent research and publications.** The repeated use of some systemic fungicides in agricultural farms has led to the emergence of fungicide-resistant pathogens. Some fungicides, especially phthalimides, cause chemical injury to the apricot epidermis. As the use of fungicides in apricot harvesting is necessary but potentially harmful, the research concerning the development of natural, effective and non-toxic apricot and consumer fungicides were initiated in European countries. For many years, apricot fruit storage has been a priority technology for freezing, adjustable atmosphere, storage in special containers. However, modern storage technologies do not involve the destruction or inhibition of fungal infections of the fruit.

**Setting objectives.** The purpose of the article is to analyze the literature on the existing apricot storage technologies and the use of medical raw materials as a component that inhibits major fungal infections to prolong fresh fruit storage.

**Presentation of main material.** To prolong the shelf life, we suggested to use protective agent with antibacterial properties against the main fungal infections of apricot - fungi of *Monilinia* genus (*Monilinia laxa*, *Monilinia fructicola*) and *Rhizopus stolonifer*. As an important feature of the safety of substances that come into contact with food is minimal toxicity and high antibacterial properties. Water and water-alcohol-glycerol extracts of vegetable raw materials - lemon balm and sage leaves, verbena grass are recommended to be used in the development of new technology.

**Conclusions.** Based on the analysis of modern domestic and foreign literature, we conclude that use of such extracts can be a new effective antibacterial preparation for the storage of apricots in a fresh form.

**Keywords:** apricot; bacteria; fungi; storage; specific microflora; fungicidal action; antibacterial properties.

Table: 1. References: 82.

**Дубініна Антоніна Анатоліївна** – доктор технічних наук, професор кафедри товарознавства та експертизи товарів, Харківський державний університет харчування та торгівлі (вул. Клочківська, 333, м. Харків, 61051, Україна).

**Dubinina Antonina** – Doctor of Technical Sciences, Professor of Department of Commodity Research and Expertise of Goods, Kharkiv State University of Nutrition and Trade (333 Klochkivska Str., 61051 Kharkiv, Ukraine).

**E-mail:** tovaroved206@ukr.net

**ORCID:** <http://orcid.org/0000-0003-3132-1918>

**Летуґа Тетяна Миколаївна** – кандидат технічних наук, доцент кафедри товарознавства та експертизи товарів, Харківський державний університет харчування та торгівлі (вул. Клочківська, 333, м. Харків, 61051, Україна).

**Letuta Tatiana** – PhD in Technical Sciences, Associate Professor of Department of Commodity Research and Expertise of Goods, Kharkiv State University of Nutrition and Trade (333 Klochkivska Str., 61051 Kharkiv, Ukraine).

**E-mail:** lettanya@ukr.net

**ORCID:** <http://orcid.org/0000-0002-0110-2047>

**Новікова Віра Валеріївна** – аспірант, асистент кафедри товарознавства та експертизи товарів, Харківський державний університет харчування та торгівлі (вул. Клочківська, 333, м. Харків, 61051, Україна).

**Novikova Vira** – PhD student, Assistant of Department of Commodity Research and Expertise of Goods, Kharkiv State University of Nutrition and Trade (333 Klochkivska Str., 61051 Kharkiv, Ukraine).

**E-mail:** novikova\_vera@ukr.net

**ORCID:** <http://orcid.org/0000-0003-3153-2619>