

**Таблиця 7 – Характеристика мінерального складу ванільного молочного десерту**

<b>Показник</b>	<b>Вміст, мг/100 г</b>
Кальцій	88,0±0,5
Фосфор	71,6±0,5
Магній	12,6±0,4
Калій	92,3±0,5
Натрій	72,1±0,4
Залізо	0,285±0,002

**Висновки.** Таким чином, визначено основні фізико-хімічні показники розроблених молочних десертів з пінною структурою. Можна констатувати, що десерти молочні з пінною структурою характеризуються високою поживною та біологічною цінністю. У подальшому для обґрунтування умов та строків зберігання розроблених десертів необхідно провести дослідження змін фізико-хімічних та органолептичних показників продукції.

*Список літератури*

1. Пищевая химия [Текст] / А. П. Нечаев [и др.]; под. ред. А. П. Нечаева. – СПб. : ГИОРД, 2001. – 592 с.

2. Химический состав пищевых продуктов [Текст]. Кн. 2. Справочные таблицы содержания аминокислот, жирных кислот, витаминов, макро- и микроэлементов, органических кислот и углеводов / под. ред. М. Ф. Нестерпна и М. Н. Скурихина. – 2-е изд., перераб. и доп. – М. : Агропромиздат, 1987. – 360 с.

Отримано 31.03.2010. ХДУХТ, Харків.

© Г.О. Сабадош, 2010.

УДК 635.82:664.8.03.014

**В.В. Дятлов**, д-р техн. наук (*ДонНУЕТ, Донецьк*)

**І.І. Медведкова**, канд. техн. наук (*ДонНУЕТ, Донецьк*)

**Н.О. Попова** (*ДонНУЕТ, Донецьк*)

**ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ ЗА УМОВ ХОЛОДИЛЬНОГО  
ЗБЕРІГАННЯ СВІЖИХ ПЛІДІВ, ОВОЧІВ ТА ГРИБІВ**

*Досліджено вплив температури та модифікованого газового середовища (МГС) на тривалість та ефективність зберігання свіжої плодовоовочевої продукції. Показано, що в умовах МГС мікробіологічні та біохімічні процеси протікають повільніше, а вихід товарної продукції вище.*

*Исследовано влияние температуры и модифицированной газовой среды (МГС) на длительность и эффективность сохранения свежей плодовоовощной*

*продукції. Показано, що в умовах МГС мікробіологічні та біохімічні процеси проходять повільніше, а вихід товарної продукції вище.*

*Influence of temperature and modified gas environment (MGE) on duration and efficiency of saving fresh fruit and vegetable products is investigated. It is shown that in the conditions of MGE microbiological and biochemical processes pass slower, and output of a commodity product is higher.*

### **Постановка проблеми у загальному вигляді.**

Агропромисловий комплекс (АПК) України – велике міжгалузеве об'єднання, яке складається сукупності галузей, пов'язаних між собою процесом відтворення, основне завдання якого – забезпечення продовольчої безпеки країни, оптимальних норм харчування населення України, створення експортного потенціалу сировини і продовольства.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Внаслідок негативних тенденцій в економіці, в тому числі в АПК, рівень споживання основних харчових продуктів на душу населення значно відстає від науково обґрунтованих норм. У наслідок у 2007 році раціональні норми споживання основних продуктів харчування на одну особу були забезпечені по овочах – 73%, плодах, ягодах та винограду – на 45% [1]. Спостерігаються тенденції зниження обсягів споживання свіжої плодовоовочевої продукції населенням України, що може негативно позначитися на якості здоров'я і тривалості життя, так як плоди і овочі є основними джерелами природних антиоксидантних речовин, вітамінів, мікроелементів, органічних кислот, харчових волокон. Особливістю останніх є здатність зв'язувати і виводити з організму токсичні речовини, і зокрема, важкі метали. Останній аспект має величезне значення для жителів екологічно несприятливого Донецького регіону [2].

У зв'язку з цим, безперервне забезпечення населення якісною вітчизняною свіжою плодовоовочевою продукцією є пріоритетним завданням держави. Яке може бути здійснено за рахунок збалансованих обсягів виробництва та попиту на продукцію. Найпростішим варіантом досягнення поставленої мети є якісне зберігання.

Перед переходом до ринкової економіки вважалося, що для рівномірного цілорічного постачання населенню міст потрібен запас продукції. При цьому, потреба в сховищах розраховувалася виходячи з нормативу 90 тонн на 10 тис. чоловік населення. До 1990 року рівень забезпеченості торговельних організацій, радгоспів і колгоспів України всіма видами сховищ становив приблизно 64%.

Передбачалося, шляхом планового будівництва, підвищити рівень забезпеченості сховищами України до 98,7%. Проте, різка переорієнтація республік колишнього СРСР на ринкові відносини, розукрупнення і приватизація системи державної торгівлі та споживчої кооперації не сприяло цьому. Відсутність гарантованих держзамовлень, на закупівлю свіжої плодоовочевої продукції та фінансових коштів на утримання та оновлення матеріально-технічної бази зберігання, призвело до того, що основна маса сховищ не використовується за призначенням або руйнується. Виведення з обігу наявної матеріально-технічної бази зберігання не компенсувалося будівництвом сховищ у місцях виробництва плодів, овочів і картоплі. У результаті цього, зберігання свіжої плодоовочевої продукції здійснюється в умовах, які не сприяють високому виходу стандартних плодів і овочів [2]. Так як якість свіжої плодоовочевої продукції швидко знижується в першу чергу, за рахунок мікробіологічних захворювань, а потім за рахунок біологічного старіння. При цьому, ці процеси активізуються в нерегульованих температурно-вологісних режимах, а тим більш за різких їх коливаннях.

**Мета та завдання статі.** У цих умовах необхідна розробка ефективних ресурсозберігаючих технологій зберігання. Одним з таких нових напрямів є зберігання свіжих плодів, овочів і грибів з нанесеним плівковим покриттям і в умовах створення зовнішнього модифікованого газового середовища (МГС).

У зв'язку з тим, що зазначені способи мають однотипний механізм впливу на якість та зберігання свіжої продукції, метою роботи було дослідження якості та зберігання свіжих яблук і тепличних томатів, оброблених плівкоутворювальними речовинами, і культивованих шампінйонів в умовах створення зовнішнього МГС, яке формується за рахунок власного дихання.

**Виклад основного матеріалу дослідження.** Для вивчення були взяті свіжі: яблука пізніх термінів досягання зйомного ступеня стиглості, тепличні томати, плодові тіла печериць із закритим капелюшком штаму F-58. Зразки зберігали за температури від 0 до 4°С у звичайних умовах (контроль), а також з нанесеним плівковим покриттям (яблука та томати) [2–4] і в полістирольних перфорованих прозорих коробках (шампінйони) [5]. У зразках визначали інтенсивність дихання і мікробіологічні захворювання (за загальноприйнятими методиками), фракції специфічних білків, у тому числі глобулінів – на приладі Vitalab Flexor [6].

Дослідження показали, що в процесі зберігання яблук в нерегульованих умовах починають активно уражатися

мікробіологічними захворюваннями. У результаті цього імунітет яблук знижується. При цьому, плід реагує на такі поразки як в цілому, так і в місцях контакту з мікробами. За нашими даними в яблуках, ураження гниллю, йде інтенсивна зміна вмісту пластичних та енергетичних речовин. Так, вміст білків, ліпопротеїдів та глюкози в уражених тканинах порівняно з цілими знижується, відповідно, в 1,50; 1,33 і 1,04 разів. Вище перераховані зміни протікають, перш за все, під дією ферментів. Нами встановлено, що активність ферментів в уражених тканинах зростає, відповідно, у 3,31; 4,78; 1,53; 1,48 разів (табл. 1). Звертає на себе увагу значне зростання активності трансфераз: аспаратамінотрансферази та аланінамінотрансферази. Активність яких пов'язана з обмінними процесами білків, ліпопротеїдів і вуглеводів.

**Таблиця 1 – Зміна активності ферментів у плодах Кальвіль сніговий через 3 місяці зберігання за температури 0...4<sup>0</sup> С і уражених гниллю (ун. од. екстінції / один / г білка сирої маси)**

Фермент	У тканинах прилеглих до місця загнивання	У тканинах з протилежного боку від місця загнивання	Середнє значення
Аспаратамінотрансфераза	55,10	16,65	35,88
Аланінамінотрансфераза	100,20	20,98	60,59
Лужна фосфатаза	140,20	91,42	115,81
Гаммаглутамін-транспептидаза	68,05	45,98	57,02
Амілаза	Сліди	3,35	1,68

Так, аспаратамінотрансфераза пов'язує аміак, що утворюється під час дезамінування вільних амінокислот в аспарагін – нешкідливий для клітини. Зростання вмісту цих амінокислот може відбуватися під час гідролізу білка, що показано нами вище. Аланінамінотрансфераза каталізує реакцію переносу аміногруп на кетоаналог будь-якої іншої амінокислоти, яка перетворюється у відповідну вільну амінокислоту, наприклад, аланін, яка може бути попередником утворення глюкози [7; 8].

Роль фосфатази полягає в залученні в обмінні процеси неорганічного фосфору, а за швидкістю його залучення можна робити

висновки про інтенсивність протікання біохімічних процесів [7]. У наших дослідженнях її активність в уражених тканинах зростає.

Гаммаглутамінтранспептидаза бере участь у білковому обміні, переносячи пептидні угруповання. Її активність (як і трансфераз) в уражених тканинах вища, ніж у цілих.

Діяльність амілази пов'язана з гідролізом крохмалю до глюкози, яка витрачається на дихання як плодів, так і мікроорганізмів. Її активність в уражених тканинах значно збільшується (табл.1).

**Таблиця 2 – Зміна вмісту фракцій імуноглобулінів у яблуках (на сиру масу)**

Ступінь стиглості та стан плодів	Фракції імуноглобулінів, мг / г			
	Всього	у тому числі		
		IgG	IgA	IgM
Кальвиль сніговий				
Жовтуваті, не уражені	0,49±0,021	0,29±0,016	0,13±0,007	0,07±0,004
Жовтуваті, уражені гниллю	0,43±0,021	0,26±0,013	0,12±0,006	0,05±0,005
Середнє значення	0,46	0,27	0,13	0,06
Ренет Симиренко				
Зеленуваті з жовтизною	0,73±0,037	0,68±0,034	0,025±0,001	0,025±0,001
Зеленуваті з жовтизною, уражені гниллю	0,59±0,029	0,50±0,025	0,070±0,003	0,020±0,001
Середнє значення	0,66	0,59	0,048	0,023

З викладеного випливає, що природний імунітет плодів і овочів є відносним і пов'язаний він із специфічними білками, до яких належать імуноглобуліни. Нами вивчені фракції специфічних білків, що визначаються за методикою імуноглобулінів (табл. 2).

Встановлено, що в яблуках містяться три фракції таких білків, кожна з яких виконує свої функції. Так, IgG фракція дає близько 90% продуцентів речовин, що мають протибактеріальні і антитоксичні властивості. Для IgM фракції характерні функції утворення міцного комплексу з молекулою антигену, що необхідно для запуску механізму

відбиття атаки мікробів, IgA фракція відіграє істотну роль у створенні локального імунітету [9].

З наведених даних випливає, що загальна сума імуноглобулінів і перших двох фракцій в яблуках Кальвіль сніговий нижча, ніж у Ренет Симиренко. Очевидно, що не всі фракції задіяні в імунітеті зазначених сортів. Так, співвідношення кожної фракції в загальній сумі імуноглобулінів у не уражених плодах сорту Кальвіль сніговий становить 1,68:3,77:7,00 відповідно фракціям IgG, IgA, IgM, а в уражених – 1,65:3,58:8,0. Спостерігається незначне зниження частки перших двох фракцій і зростання IgA фракції. У яблук сорту Ренет Симиренко співвідношення фракцій імуноглобулінів дещо інше і воно становить відповідно за фракціями для не уражених і уражених плодів 1,07:29,20:29,20 і 1,18:8,43:29,50. Аналіз зміни співвідношення показує, що в останньому сорті, на відміну від Кальвіль снігового, відзначається незначне збільшення часток першої і третьої фракцій і різке зниження другої. Тобто, в обох сортах відзначено зростання IgA фракції, властивості якої проявляються в місці ураження тканин. Зростання вмісту IgG фракції у плодах Ренет Симиренко вказує на прояву активності в утворенні токсичних для мікробів речовин. Аналогічний факт відзначений для картоплі в роботах Л.В. Метлицкого. Можливо, що ці особливості в зміні фракційного складу імуноглобулінів і визначають більш високу стійкість плодів Ренет Симиренко до інфекцій по відношенню до різних збудників. Що знайшло відображення в інших дослідженнях і авторів цієї роботи. Слід також зазначити, що викладене ще не означає, що всі фракції імуноглобулінів обов'язково спрямовані проти будь-яких антигенів речовини. Відомо, що імуноглобуліни містяться в  $\gamma$ -глобулінової фракції. При цьому передбачалося, що вся  $\gamma$ -фракція складається з антигенів. Проте, пізніше було встановлено, що дана фракція глобулінів містить специфічні білки і лише незначну частину специфічних білків складають імуноглобуліни. При чому вони синтезуються не з білків, а з вільних амінокислот шляхом нарощування амінокислот на вже готову матрицю [9].

У цілому наші дослідження не суперечать загальноприйнятій концепції про дію імуноглобулінів, у тому числі і відомому фітопатологу Флору. Один з висновків, що випливає із створеної ним концепції «ген на ген», зводиться до того, що стійкість вищих рослин і вірулентності їх паразитів проявляється лише в результаті взаємодії комплементарних факторів-партнерів. Тобто, підкреслюється, що мова іде про індуковані реакції [9].

Одним із шляхів зниження можливості і ступеня ураженості яблук мікробіологічними захворюваннями є обробка плодів біологічно інертними плівкоутворювальними складами, з введенням сорбінової кислоти [3] або інших антиоксидантів, наприклад, ехінолана [7].

Так, за нашими дослідженнями, загальне мікробне обсіменіння плодів з плівкоутворювальним покриттям менше ніж у контрольних, через 90 діб зберігання – в 5 ... 9 разів за кількістю бактерій і в 6 ... 10 разів за кількістю грибів. Одночасно знижуються природні втрати маси і зростає вихід товарної продукції. При цьому, за нашими дослідженнями [2] і розрахунками активність ферментів і рівень дихання у дослідних плодах, порівнянно з контролем, нижчі: за температури +9 ... 12<sup>0</sup>С на 24,0 ... 41,0 %, що відповідає температурі зберігання 5,9 ... 7,4<sup>0</sup> С; за температури +3<sup>0</sup> С на 16,7 ... 26,7%, що відповідає температурі зберігання 2,2 ... 2,5<sup>0</sup> С. Позитивні боки цього способу полягають також у наступному: згідно ДСТУ 2849-94 яблука сорту Кальвіль сніговий повинні зберігатися за температури 0 ... 2<sup>0</sup> С, Ренет Симиренко - 0 ... 1<sup>0</sup> С. Разом з тим, за наявними даними [2] в Україні в даний час переважна частина автоматики, яка регулює і підтримує режим подачі холоду в сховищах, знаходиться в не робочому стані. Тому непередбачене відключення автоматики і короткочасний підйом температури в сховище не вплине на якість і термін зберігання продукції, а наявний температурний запас у 1...3<sup>0</sup> С (у дослідних плодах) дозволяє тримати приладам режим зберігання від 0 до 4<sup>0</sup> С, що дозволяє не лише економити електроенергію, але і скоротити знос холодильного обладнання.

Нами також простежено зміну вмісту суми специфічних білків – імуноглобулінів і співвідношення кожної їх фракцій у плодкових тілах печериць штаму F-58 в процесі зберігання за температури 0 ... 2<sup>0</sup> С (табл. 3). З наведених даних випливає, що сума імуноглобулінів у процесі зберігання грибів обох варіантів зберігання знижується. При чому, на кінець зберігання контролю – (гриби не стандартні) загальна сума імуноглобулінів майже така ж, що і за зберігання в умовах МГС (печериці – стандартні). У цілому це вказує, що біологічні властивості грибів зберігаються краще в умовах МГС. Слід зазначити, що помітне зниження вмісту суми імуноглобулінів збігається зі зміною кольору спороносних пластинок грибів, тобто, коли вони переходять з блідо-рожевих у рожеві або світло-коричневі. А значне зростання цих речовин у перші 2-3 доби зберігання, можливо, обумовлено реакцією грибів на механічні пошкодження, пов'язані з обрізанням ніжки. Принаймні такий факт встановлений для картоплі, в якій у відповідь на

механічне пошкодження індукується зростання специфічних білків – фітоалексінів [7].

**Таблиця 3 – Зміна співвідношення фракцій імуноглобулінів у печерицях під час зберігання (на 100 г сухої маси глобулінів)**

Термін зберігання, доба	Фракції імуноглобулінів			
	Всього сума, мг	в тому числі, частка за фракціями		
		IgG	IgA	IgM
На початок	47,2	5,93	2,08	1,99
Зберігання в звичайних умовах				
1	83,2	4,73	2,07	3,20
2	100,4	4,49	2,22	3,28
3	95,3	4,60	2,30	3,10
4	82,6	4,87	2,51	2,62
5	60,4	5,26	2,21	2,53
6	34,8	4,66	2,53	2,24
Зберігання в умовах модифікованого газового середовища				
1	69,1	4,28	3,26	2,46
2	79,9	3,99	3,52	2,49
3	80,7	4,23	3,22	3,53
4	75,4	4,72	2,65	2,63
5	66,9	5,40	1,84	2,76
6	57,2	5,60	1,78	2,62
8	37,4	6,42	1,98	1,60
10	33,9	6,76	1,88	1,36

Аналіз зміни співвідношення фракцій імуноглобулінів показує, що частка IgG фракції зростає в умовах МГС на всьому періоді зберігання, а в контролі – до 5 діб. Це, можливо, обумовлено реакцією грибів на механічне пошкодження, з метою відтворення речовин необхідних для загоєння ран. Частка фракції IgA зростає протягом 3–4 діб, а IgM – тільки знижується.

**Висновки.** Таким чином, проведені дослідження дозволяють зробити висновки: в умовах бездіяльності матеріально-технічної бази холодильного зберігання свіжих плодів, овочів і грибів, їх обробка плівкоутворювальними композиціями та зберігання продукції в умовах зовнішнього МГС – є перспективними та ефективними способами. Вказані способи зберігання дозволяють знизити ступінь ураження продукції мікробіологічними захворюваннями, підвищити вихід стандартної продукції і довше зберегти біологічно активні властивості продукції.



Перспективами подальших досліджень в даному напрямку є вивчення якості і зберігання інших видів плодів і штамів грибів, оброблених плівкоутворювальними композиціями і в умовах МГС, а також виявлення загальних закономірностей у зміні біохімічних показників їх якості.

#### *Список літератури*

1. Саблук, П. Состояние и перспективы развития агропромышленного комплекса Украины [Текст] / П. Саблук // Экономика Украины. – 2008. – 12. – С. 4–18.
  2. Дятлов, В. В. Качество и сохраняемость яблок с пленочным покрытием [Текст] : монографія / В. В. Дятлов. – Донецк : ДонДУЭТ, – 2004. – 214 с.
  3. ТУ У 15.8-01566057-001-2003. Композиционный состав для покрытия яблок и томатов [Текст].
  4. Медведкова И. И. Качество и сохраняемость свежих тепличных томатов с использованием обработки пленкообразующей композиции [Текст] : автореф. дис. ... канд. техн. наук : 05.18.15 / И. И. Медведкова. – Донецк, 2007. – 20 с.
  5. Технологическая инструкция к ТУ У 61.907-97 по хранению свежих культивируемых шампиньонов в модифицированной газовой среде [Текст]. – Донецк, 2008. – 10 с.
  6. Дятлов, В. В. Закономірності зміни активності ферментів у яблуках під час зберігання [Текст] / В. В. Дятлов // Обладнання та технології харчових виробництв. – 2003. – В.9. – С. 242 – 247.
  7. Метлицкий, Л. В. Основы биохимии плодов и овощей [Текст] : монографія / Л. В. Метлицкий. – М. : Экономика, 1976. – 347 с.
  8. Ленинджер, А. Биохимия [Текст] : монографія / А. Ленинджер – М. : Мир, 1976. – 956 с.
  9. Прокопенко, Л. Г. Обмен иммуноглобулинов [Текст] / Л. Г. Прокопенко, М. И. Лавич–Щербо. – М. : Медицина, 1974. – 223 с.
- Отримано 31.03.2010. ХДУХТ, Харків.  
© В.В. Дятлов, І.І. Медведкова, Н.О. Попова, 2010.

УДК 544.354-128:637.344

**П.П. Пивоваров**, д-р техн. наук, проф. (ХДУХТ, Харків)

**Є.П. Пивоваров**, канд. техн. наук, доц. (ХДУХТ, Харків)

**Н.В. Кондратюк**, ст. викл. (ДНУ, Дніпропетровськ)

**Л.В. Тропко**, канд. біол. наук (НДІ Гастроентерології, Дніпропетровськ)

### **ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ВІЛЬНИХ ТА ЗВ'ЯЗАНИХ ІОНІВ НА КОЛОНІЄУТВОРЮЮЧУ ЗДАТНІСТЬ БІФІДОБАКТЕРІЙ**

*Розглянуто питання впливу на життєдіяльність та активність біфідобактерій виду *Bifidobacterium lactis* вільних іонів кальцію, що містяться у розчині кальцій хлориду та зв'язаних іонів натрію із залишком похідних целюлози.*