

МОДЕЛЮВАННЯ ВПЛИВУ ФАКТОРІВ НА ПЛОДИ ВИШНІ ПІД ЧАС ЗБЕРІГАННЯ

**О.В. Василюшина, кандидат сільськогосподарських наук
Уманський національний університет садівництва**

Методом математичного моделювання встановлено залежність між виходом товарної продукції, втратами маси та тривалістю зберігання плодів вишні сорту Альфа.

Ключові слова: *товарна якість, втрати маси, плоди вишні*

Важливим завданням сучасного товаровиробника є не тільки виробництво необхідного об'єму продукції, а також її зберігання і доведення до споживача з найменшими втратами та високою якістю.

Основною причиною псування плодоовочевої продукції при зберіганні є інфекційні хвороби. Сьогодні ведеться пошук способів її зберігання, що гальмують розвиток їх збудників [1, 2].

Плоди вишні мають високу кислотність (1,5%), а показник рН=3,1. Тому збудниками їхнього псування є переважно плісневі гриби та дріжджі. Засобами захисту від них є речовини антимікробної дії: сорбінова, бензойна, лимонна кислоти, спирт, тощо [3].

Дія сорбінової і бензойної кислот направлена проти плісневих грибів та дріжджів, частково бактерій [4]. Лимонна кислота сповільнює розвиток усіх мікроорганізмів та, особливо, запобігає розвитку бактерій, знижуючи рН клітинного соку. Вона проявляє й антиокислювальну дію [5]. Водні розчини етилового спирту з концентрацією вище 70% мають бактерицидні властивості [6]. Дослідження антимікробних властивостей вказаних препаратів для післязбиральної обробки плодів вишні перед зберіганням раніше не проводилися.

Проте, лише штучне охолодження не дає змоги надійно захистити продукцію від фізіологічних розладів та мікробіологічних захворювань, а отже уникнути втрат [7]. Одним із ефективних способів зберігання плодів вишні є модифіковане газове середовище, яке створюється внаслідок дихання плодів та вибіркової газопроникності поліетиленової плівки. Так за даними В.М. Найченка, Н.М. Осокіної [8] вишні сорту Подбельська зняті з плодоніжкою в стадії технічної стиглості, запаковані в ящики місткістю 5 кг, попередньо охолоджені за температури 0°C протягом 12–20 год за оптимальної температури 1–2°C зберігались 20 днів. При цьому втрати маси плодів склали 1,3–2,3%, вихід товарної продукції – 72–75%, в тому числі, першого гатунку – 40,7%, другого – 34,6%.

Важливим показником збереженості продукції є природні втрати маси. Вони відбуваються в результаті випаровування вологи та дихання плодів, за останнього протікають процеси окислення органічних речовин з вивільненням тепла, води, яка надходить у повітря сховища [9].

Якість збереженої продукції доцільно оцінити за товарним станом плодів після зберігання [10, 11].

Мета дослідження – за товарною якістю та природними втратами маси встановити технологічну доцільність застосування речовин антимікробної дії для післязбиральної обробки плодів вишні.

Методика досліджень. Робота виконана в Уманському національному університеті садівництва протягом 2004–2006 рр. Об'єкти дослідження – плоди вишні сорту Альфа, врожай яких збирали у Мліївському інституті помології ім. Л.П. Смиренка.

Для випробовувань продукцію збирали в суху погоду в ящики-лотки №5.2 місткістю 5 кг, транспортували до камери попереднього охолодження (температура 0...+2°C). Плоди обробляли тут же попередньо приготовленими розчинами: 0,5% сорбінової, 0,4% лимонної кислот, 0,7% бензоату натрію та етанолом (95,5%). Після обробки плоди обвітрювали, пакували в поліетиленові пакети та перевантажували в камеру тривалого зберігання КХР-12М (температура 0...–1°C, відносна вологість повітря близько 95%). Плоди в ящиках-лотках № 5.2 (контроль 1) та масою 1 кг у поліетиленових пакетах (контроль 2) закладали на зберігання без обробки речовинами антимікробної дії.

Товарний аналіз продукції проводили згідно стандарту [12]. Природні втрати маси плодів вишні визначали шляхом зважування зразків на вазі ВЛК-500 [13].

Математичну обробку даних проводили за Б.А. Доспеховим [14] на персональному комп'ютері в програмі „Excel 2000”, „STATISTICA”.

Результати досліджень. В середньому, за роками досліджень, (табл. 1), при зберіганні плодів без обробки в звичайному газовому середовищі (контроль 1) для вишні сорту Альфа середні втрати маси становили 6,7%.

1. Дані експерименту

Варіант досліджу	Втрати маси, %	Вихід товарної продукції, %
Плоди без обробки в ящику (контроль 1)*	6,7	79,4
Плоди без обробки в поліетиленовому пакеті (контроль 2)**	1,0	80,0
Поліетиленовий пакет з плодами обробленими розчинами речовин антимікробної дії**:		
0,7% бензоатом натрію	0,8	81,5
0,5% сорбіновою кислотою	0,8	81,0
0,4% лимонною кислотою	0,6	82,3
95,5% етиловим спиртом	0,8	79,3

Примітка: * тривалість зберігання 15 діб; ** – 38 діб.

Втрати маси плодів, що зберігались в модифікованому газовому середовищі складають 0,6–1,0% (контроль 2), що в 6 разів менше, ніж зі звичайного газового середовища. Це зумовлено гальмуванням інтенсивності дихання плодів та низькою водо- і паропроникністю поліетиленової плівки.

Результати проведених досліджень відображені на графіку (рис.).

Проведеними дослідженнями встановлено переваги обробки речовинами антимікробної дії плодів вишні та збереження їх якості в модифікованому газовому середовищі. Втрати маси, в плодах зменшилися на 20–40%. Зокрема, в плодах з обробкою спиртом та розчином бензоату натрію і сорбінової кислоти –

на 20%, а лимонною кислотою – на 40% порівняно з необробленими плодами в поліетиленових пакетах (контроль 2).

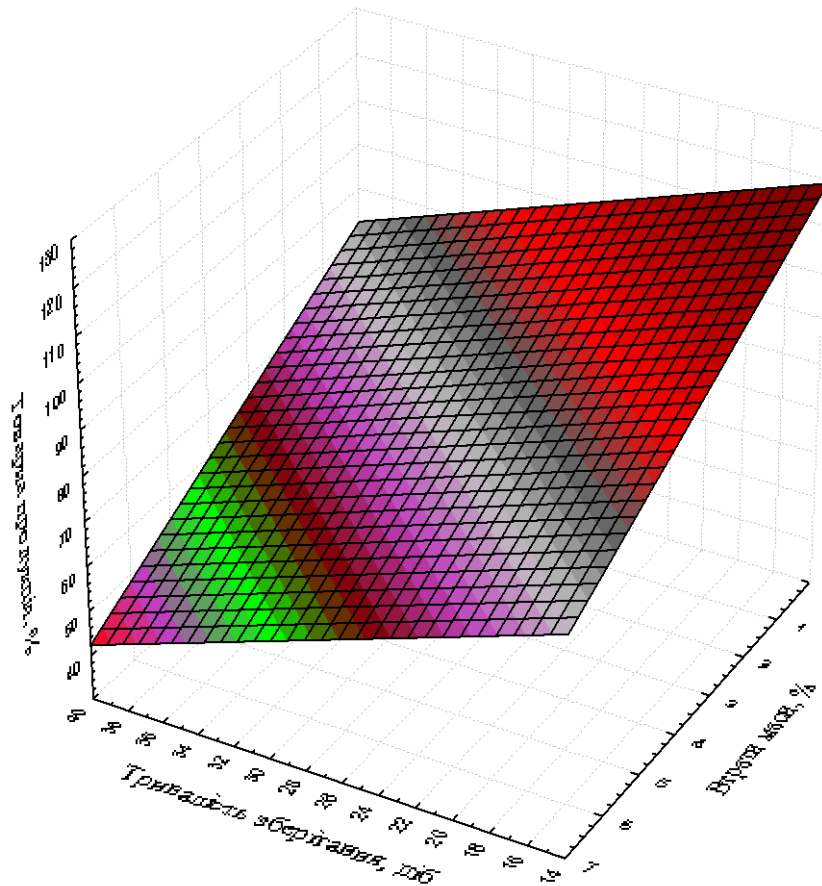


Рис. Залежність виходу товарної продукції від втрати маси та тривалості зберігання плодів вишні сорту Альфа

Таким чином, плоди вишні, за допомогою поліетиленової плівки, яка служить бар'єром на шляху випаровування вологи з плодів та їх додаткової обробки розчинами речовин: бензоату натрію, сорбінової, лимонної кислот і спиртом припиняють та гальмують життєдіяльність мікроорганізмів та сприяють збереженню продукції.

Для плодів вишні, що зберігалися в звичайному газовому середовищі, вихід товарної продукції становив 79,4%, тоді як у модифікованому газовому середовищі – 80%.

При обробці водним розчином 0,7% бензоату натрію, 0,5% сорбінової, 0,4% лимонної кислот, вихід товарної продукції становив 81,0 – 82,3%.

Вихід товарної продукції у варіанті з обробкою спиртом найнижчий – 79,3%, що пов'язано з його високою концентрацією при обробці плодів вишні.

Обробка отриманих даних за допомогою статистичних методів дозволить наочно відобразити закономірність числових характеристик. Одна з таких величин – коефіцієнт кореляції, який дозволяє виразити ступінь впливу якісних

характеристик плодів вишні на тривалість зберігання. Між тривалістю зберігання та втратами маси (табл. 2) зв'язок сильний ($r = -0,99$), а з тривалістю зберігання та виходом товарної продукції середній ($r = 0,49$). Тому згідно з матрицею парних коефіцієнтів на тривалість зберігання плодів вишні сильніше впливає фактор – втрата маси.

2. Кореляційна матриця

Показник	Тривалість зберігання, доба (X_1)	Втрати маси, % (X_2)	Вихід товарної продукції, % (X_3)
Тривалість зберігання, доба (X_1)	1,000	-0,999	0,478
Втрати маси, % (X_2)	-0,999	1,000	-0,509
Вихід товарної продукції, % (X_3)	0,478	-0,509	1,000

Якщо тривалість зберігання подати у вигляді залежної змінної Y (табл.3) то отримаємо лінійну залежність – $Y = 66,6 - 3,97x_1 - 0,32x_2$, (де x_1 – втрати маси, %; x_2 – вихід товарної продукції, %).

У результаті досліджень було встановлено, що плоди, які зберігаються в пакетах з післязбиральною обробкою речовинами антимікробної дії, зокрема з обробкою розчином лимонної кислоти, мають менші втрати маси на 40% та вищий вихід товарної продукції – 82,3%.

3. Результати регресійного аналізу

N=6	Beta*	Std.Err. of Beta*	B*	Std.Err. of B*	t(5)*	p-level*1
Intercept			66,60330	16,45385	4,0479	0,027148
Var 2	-1,01931	0,026211	-3,96810	0,10204	-38,8890	0,000037
Var 3	-0,04063	0,026211	-0,31471	0,20301	-1,5502	0,218875

Примітка*.β – коефіцієнт рівняння показує на скільки одиниць стандартного відхилення зміниться залежна змінна при зміні на одне стандартне відхилення незалежної змінної;

B – коефіцієнт рівняння регресії;

Std.Err of Beta – стандартні похибки коефіцієнтів рівняння регресії;

T- t-критерій для коефіцієнтів рівняння регресії;

p-level – ймовірність нульової гіпотези для коефіцієнтів рівняння регресії.

Висновки. Таким чином, обробка плодів вишні 0,4% розчином лимонної кислоти та зберігання їх в модифікованому газовому середовищі є найбільш ефективним серед досліджуваних препаратів антимікробної дії, і сприяє збереженню товарної якості плодів на рівні 82,3% та скорочує їх втрати на 40%.

На підставі проведення кореляційно-регресійного аналізу одержана математична модель визначення тривалості зберігання плодів вишні.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Франчук Е.П. Товарные качества плодов / Е.П. Франчук. — М.: Агропромиздат, 1986. — 265 с.
2. Харцевич Ю.Т. Хранение плодов и овощей / Ю.Т.Харцевич. — М.: Харвест, 2003. — 356 с.

3. Паронян В.Х. Прогресивные способы обработки плодоовощной продукции перед закладкой на хранение / В.Х. Паронян, Г.П. Кюрегян, Н.В. Комаров // Хранение и переработка сельхозсырья. — 2003. — №7. — С. 23 – 25.
4. Руденко Е.Л. Влияние консервантов на изменение химического состава плодов и овощей / Е.Л. Руденко, С.Л. Рубцова // Садоводство, виноградарство и виноделие Молдовы. — 1991. — №7. — С. 29 – 32.
5. Добровольский В.Ф. Свежие фрукты и овощи в питании космонавтов / В.Ф. Добровольский // Хранение и переработка сельхозсырья. — 1998. — №8. — С. 23 – 27.
6. Прісс О.П. Обґрунтування використання нових антиоксидантних препаратів для тривалого зберігання яблук: автор. дис. на здобуття наук. ступеня канд. с.-г. наук: спец. 05.18.03 “Первинна обробка і зберігання продуктів рослинництва”/ О.П. Прісс. — Ялта, 2000. — 17 с.
7. Мельник А.В. Современные способы послеуборочной обработки и длительного хранения плодов / А.В.Мельник. — М.: ВНИИТЭИагропром, 1988. — 54, [3] с. — (Серия “Растиниеводство и биология сельскохозяйственных культур”).
8. Жунгиету Г.И. Хранение пищевых продуктов и кормов с применением консервантов / Г.И. Жунгиету. — Кишинев: Картя Молдовеняскэ, 1982. — 256 с.
9. Жгенти М.С. Интенсивность дыхания и активность малик-фермента при созревании плодов персика / М.С. Жгенти, З.Г. Шапатава, Г.Ш. Зедгинидзе // Хранение и переработка сельхозсырья. — 2006. — №5. — С. 25 – 26.
10. Назарова О.П. Моделювання впливу факторів на плоди черешні сорту Великоплідна під час зберігання / О.П. Назарова, М.В. Андрущенко // Зб. наук. праць Білоцерківського національного аграрного університету – 2010. — № 4(80). — С. 66–69.
11. Рибак А.В. Холод – це прибуток / А.В. Рибак, П.Г. Красноловець // Сад, виноград і вино України. — 2002. — № 9–10. — С. 14 – 17.
12. Вишня свежая. Технические условия: ГОСТ 21921 – 76. — [Введ. з 01.07.1977]. — 1976. — 7 с.
13. Найченко В. М. Практикум з технології зберігання і переробки плодів та овочів з основами товарознавства: навчальний посібник / В.М. Найченко. — К.: ФАДА ЛТД, 2001. — 211, [1] с.
14. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта с основами статистической обработки исследований / Б.А. Доспехов. — М.: Колос, 1979. — 416 с.

Одержано 25.10.2013

Аннотация

Василишина Е.В.

Моделирование влияния факторов на плоды вишни при хранении

Важной задачей современного товаропроизводителя является не только производство необходимого объема продукции, а также ее хранение и доставка до потребителя с наименьшими потерями и высоким качеством.

Качество продукции целесообразно оценить по товарному состоянию плодов после хранения.

Цель исследования – по товарной оценке и естественными потерями массы установить технологическую целесообразность применения веществ антимикробного действия для послеуборочной обработки плодов вишни.

Методика исследований. Объекты исследования – плоды вишни сорта Альфа.

Для испытаний продукцию собирали в ящики-лотки № 5.2 емкостью 5 кг, предварительно охлаждали (температура 0... +2 °С). Плоды обрабатывали растворами: 0,5% сорбиновой, 0,4% лимонной кислот, 0,7% бензоата натрия и этанолом (95,5%). После обработки плоды обветривали, упаковывали в полиэтиленовые пакеты и закладывали в камеру длительного хранения КХР-12М (температура 0... -1 °С, относительная влажность воздуха около 95%). Плоды в ящиках-лотках № 5.2 (контроль 1) и массой 1кг в полиэтиленовых пакетах (контроль 2) закладывали на хранение без обработки веществами антимикробного действия.

Товарный анализ продукции проводили согласно стандарту. Природные потери массы плодов вишни определяли путем взвешивания образцов на весах ВЛК-500.

Математическую обработку данных проводили с Б.А. Доспеховим на персональном компьютере в программе "Excel 2000", "STATISTICA".

Результаты исследований. Проведенными исследованиями установлено преимущества обработки веществами антимикробного действия плодов вишни и сохранение их качества в модифицированной газовой среде. Потери массы, в плодах с обработкой спиртом и раствором бензоата натрия и сорбиновой кислоты уменьшились на 20%, а лимонной кислотой – на 40% по сравнению с необработанными плодами в полиэтиленовых пакетах. Выход товарной продукции при обработке водным раствором 0,7% бензоата натрия, 0,5% сорбиновой, 0,4% лимонной кислот составил 81,0-82,3%.

Выводы. Обработка плодов вишни 0,4% раствором лимонной кислоты и хранение в модифицированной газовой среде является наиболее эффективным среди исследуемых препаратов антимикробного действия, и способствует сохранению товарного качества плодов на уровне 82,3% и сокращает их потери на 40%.

Ключевые слова: товарная качество, потери массы, плоды вишни

Annotation

Vasilishyna E. V.

Simulation of the influence of factors on fruits of cherry during storage

An important task of modern producers is not only producing the required volume of production, but also its storage and delivery to the consumer with minimal losses and high quality. The quality of the stored products should be assessed by merchantability of fruits after storage.

The purpose of research – by product quality and natural weight loss, to establish technological expediency of applying antimicrobial agents for postharvest treatment of cherries.

Research methodology. The objects of research – cherries of the cultivar Alpha. For the research, products were collected in boxes-trays № 5.2 with capacity of 5 kg, were pre-cooled (temperature 0... +2°C). Fruits were treated with solutions: 0.5% sorbic, 0.4% citric acid, 0.7% sodium benzoate and ethanol (95,5%). After the treating they were exposed to the wind, packed in plastic bags and loaded into the camera of durable storage KHR-12M (temperature 0... -1 °С, relative humidity 95%). Fruits in boxes-trays № 5.2 (control 1) of weight 1 kg, in plastic bags (control 2) put for storage without treating with solutions of antimicrobial action.

Commodity analysis of production was conducted according to the standard. Natural weight loss of cherry was determined by weighting the samples on weight scale VLK-500.

Mathematical data processing was carried out with B.A. Dospikhov on the personal computer in program "Excel 2000", "STATISTICA".

Results of the investigation. With the help of conducted researches was found the benefits of treatment with antimicrobial substances of cherry and preservation of their quality in modified gaseous atmosphere. Weight loss of the fruits processed by alcohol and solution of sodium benzoate and sorbic acid decreased by 20%, by citric acid – 40% compared to untreated fruits in plastic bags. Commercial yield with the processing by aqueous solution 0,7% of sodium benzoate, 0,5% of sorbic, 0,4% of citric acid amounted 81,0-82,3%.

Conclusions. Treatment of cherries with 0,4% solution of citric acid and storage in modified gaseous atmosphere is the most effective of the studied antimicrobial agents and contributes to the preservation of market condition of fruits on the level of 82,3% and reduces the losses by 40%.

Key words: market condition, mass loss, fruits of cherry.

УДК 632.51:633.15:631.582:631.51

ЗАБУР'ЯНЕНІСТЬ ПОСІВІВ ТА УРОЖАЙНІСТЬ КУКУРУДЗИ ЗАЛЕЖНО ВІД РОЗМІЩЕННЯ В СІВОЗМІНІ ТА ЗАХОДІВ ОСНОВНОГО ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ

**О.Б. Карнаух, кандидат сільськогосподарських наук
Уманський національний університет садівництва**

Наведено дані стосовно впливу попередників та заходів основного обробітку ґрунту на формування забур'яненості посівів і урожайності кукурудзи в умовах правобережного Лісостепу України.

Ключові слова: сівозмінна, кукурудза, обробіток ґрунту, забур'яненість, урожайність.

Протягом останніх років склався значний попит на зерно кукурудзи як на внутрішньому, так і на зовнішньому ринках. Це в свою чергу стимулює сільськогосподарські формування до суттєвого зростання площ, що відводяться під кукурудзу. Проте необґрунтоване їх збільшення призводить до небажаних наслідків через неможливість забезпечення кукурудзи найкращими попередниками, що зумовлює зростання забур'яненості посівів, а в результаті знижується врожайність та зростають затрати на її вирощування [1, 2].

Питання вибору оптимальних попередників та основного обробітку ґрунту вивчалось багатьма науковцями, але і на даний час воно залишається вкрай дискусійним. Так, значне коливання показників забур'яненості посівів та врожайності кукурудзи в дослідженнях М.С.Шевченко, О.М.Шевченко та М.С.Парлікокошко [3] було наслідком впливу попередників. При використанні в якості попередників кукурудзи і соняшнику, порівняно з пшеницею озимою рівень забур'яненості посівів кукурудзи зростав в 1,8–2,4 рази, при цьому врожайність в повторних посівах знизилась до 63 ц/га, а після соняшнику до 57 ц/га, в той час коли при вирощуванні кукурудзи після пшениці озимої врожайність її становила 103 ц/га.

Забур'яненість посівів кукурудзи залежала від попередників та основного обробітку ґрунту і в дослідженнях В.І. Олесенка [4]. Так, найменша кількість