

**МІНІСТЕРСТВО АГРАРНОЇ ПОЛІТИКИ ТА ПРОДОВОЛЬСТВА УКРАЇНИ
ТАВРІЙСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРОТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
НАУКОВО-ДОСЛІДНИЙ ІНСТИТУТ АГРОТЕХНОЛОГІЙ ТА ЕКОЛОГІЇ**

УДК _____

№ Держ. реєстр. 0107U008969

Інвент. № _____

ПОГОДЖЕНО:

Керівник відділу "Рослинництво"

_____ В.В.Калитка

« ____ » _____ 2012 р.

ЗАТВЕРДЖУЮ:

Директор НДІ АТЕ

_____ В.В.Калитка

« ____ » _____ 2012 р.

ЗВІТ

про науково-дослідну роботу

Програма 3

**Розробка нових і вдосконалення існуючих технологій зберігання та первинної
обробки продукції рослинництва в Степовій зоні України за умов глобального
потепління
проміжний**

Зав. Лабораторією

«Технологія первинної

переробки і зберігання

продуктів рослинництва»: _____ к.с.-г.н., доц. М.Є. Сердюк

Керівник програми: _____ к.с.-г.н., доц. М.Є. Сердюк

Мелітополь, 2012

СПИСОК ВИКОНАВЦІВ

Керівник:	к.с.-г.н., доц. Сердюк М.Є.
Виконавці:	к.с.-г.н., доц. Прісс О.П.
	к.т. н., Загорко Н.П.
	к.т.н., Ломейко О.П.
	к.т. н., Григоренко О.В.
	к.с.-г. н., Мироничева О.С.
	к.с.-г. н., Кюрчева Л.М.
	к.с.-г. н., Іванова І.Є.
	к.с.-г.н, Соколова В.М.
	Байберова С.С.
	Коляденко В.В.
	к.с.-г.н., Жукова В.Ф.
	к.с.-г.н., Гапріндашвілі Н.А.
	Бандура І.І.
	Арестов А.А.
	Гогунська П.В.

РЕФЕРАТ

Звіт про НДР: складається з 84 сторінок, 18 таблиць та 23 рисунки.

Досліджено вплив післязбиральної обробки яблук антиоксидантною композицією на окисно-відновні процеси під час тривалого зберігання. Встановлено, що застосування комплексної композиції ДЕПАА сприяє зниженню інтенсивності дихання та відсуванню на 30-90 діб настання клімактеричного піку дихання для більшості сортів яблук. Обробка ДЕПАА яблук дослідних сортів дозволяє знизити темпи витрачання титрованих кислот та цукрів в середньому в 1,3 рази порівняно з контрольним варіантом.

Досліджено вплив післязбиральної обробки плодів груші сорту Деканка зимова антиоксидантними композиціями. Встановлено, що обробка плодів груші антиоксидантами, а особливо комплексами АКРГ та АКРЛ сприяє гальмуванню окисно-відновних процесів, регулюючи неферментативні та ферментативні системи антиоксидантного захисту. Одночасно зберігається запас тканинних антиоксидантів, що впливає на збереженість плодами цілющих антиоксидантних властивостей.

Досліджено вплив антиоксидантних композицій на інтенсивність дихання, вміст цукрів та кислот, активність пероксидази у період зберігання плодів сливи сорту Волошка. Встановлено, що антиоксидантні композиції на основі дистинолу, аскорбінової кислоти, рутину та лецитину пригнічують окисно-відновні процеси в плодах сливи, що зберігаються, стабілізують пероксидазну активність, і, як наслідок, підвищують їх лежкість.

Досліджено вплив обробки плодів розчинами біантиоксидантів на тривалість зберігання та якість плодів абрикосу. В результаті аналізу отриманих даних було встановлено, що обробка плодів розчинами біантиоксидантів (варіанти 1-3) дозволяє в середньому знизити абсолютний відхід в 2,0-2,2 рази, підвищити вихід продукції першого товарного гатунку в 1,1-1,2 рази та подовжити термін зберігання плодів на 25 діб, у порівнянні з плодами без обробки (контроль).

Досліджено вплив післязбиральної обробки перцю та кабачків антиоксидантними препаратами на інтенсивність окисно-відновних процесів. Встановлено, що обробка антиоксидантними препаратами дозволяє не тільки

відсунути дихальний клімактерикс, але й значно знизити його амплітуду в порівнянні з контрольним варіантом.

Досліджено можливості збільшення термінів зберігання різних видів рослинної продукції після збирання, за рахунок використання вакуумного охолодження, а також обґрунтування параметрів та режимів технології процесу.

Вивченню динаміку органолептичних, біохімічних та мікробіологічних показників якості рослинної продукції та продуктів переробки при заморожуванні та тривалому зберіганні. Результати наших досліджень довели, що основні показники харчової цінності овочів при заморожуванні та тривалому зберіганні зазнають незначних змін. Тому овочеві суміші можна рекомендувати для приготування перших та других страв, начинок та ін., розморожування при цьому не потрібно. Обробка плодів біопрепаратом «Гуапсин» дала позитивні результати при зберіганні плодів перцю і баклажанів, а саме: збільшився вихід стандартної продукції та термін зберігання плодів завдяки зменшенню мікробіологічних втрат.

Вивченні технологічні показники нових штамів гливи звичайної *Pleurotus ostreatus*(*Jacq. ex Fr.*) *P.Kumm.* в умовах низькотемпературної інкубації.

Ключові слова: антиоксиданти, плоди яблуні, плоди груші, плоди сливи, плоди абрикоси, огірки, томати, чорна смородина, гриби, міцелій, заморожування, виноград, зберігання, фізіологічні та мікробіологічні хвороби, окисні процеси, лежкість, полифенолоксидаза, фенольні речовини, вітамін С.

ЗМІСТ

Тема 3.1 Формування якості та лежкість плодів яблуні за обробки антиоксидантними композиціями	6
Тема 3.2 Формування якості та лежкість плодів груші за обробки антиоксидантними композиціями	13
Тема 3.3 Формування якості та лежкість плодів сливи за обробки антиоксидантними композиціями	19
Тема 3.4 Вдосконалення технології зберігання продукції органічного садівництва (плоди кісточкових культур)	25
Тема 3.5 Розробка нових елементів технології зберігання плодів овочів з використанням антиоксидантів	31
Тема 3.6 Дослідження фізіолого-біохімічних процесів при зберіганні ягідної продукції, обробленої антистресовими композиціями	39
Тема 3.7 Удосконалення технологій охолодження зберігання плодів, овочів, ягід	44
Тема 3.8 Якість рослинної продукції та продуктів переробки за різних способів заморожування та тривалого зберігання в умовах сухого степу України	50
Тема 3.9 Оцінка придатності сортів дюків української селекції до заморожування розсипом та тривалого зберігання	57
Тема 3.10 Агробіологічне обґрунтування енергоефективних технологій вирощування грибів на щільних рослинних субстратах в умовах України	63
Тема 3.11 Удосконалення технології вирощування та зберігання цукрової кукурудзи в умовах Південного Степу України	77

Тема 3.1 Формування якості та лежкість плодів яблуні за обробки антиоксидантними композиціями

Розділ 3.1. Вивчення впливу антиоксидантної композиції на окисно-відновні процеси при зберіганні яблук

ПРОГРАМА І МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕНЬ

Мета досліджень: дослідження впливу післязбиральної обробки яблук антиоксидантною композицією на окисно-відновні процеси під час тривалого зберігання

Об'єкт дослідження: процес тривалого зберігання яблук за обробки антиоксидантною композицією.

Предмет дослідження: фізіолого-хімічні зміни яблук при тривалому зберіганні з використанням антиоксидантної композиції.

Програма досліджень на 2012 р.

1. Закласти пошуковий дослід по встановленню впливу післязбиральної обробки яблук антиоксидантною композицією на окисно-відновні процеси під час тривалого зберігання
2. Виконати лабораторні дослідження
3. Обробити одержані результати та зробити їх аналіз
4. За отриманими результатами оформити звіт

Очікувані результати

1. Сорти яблук найбільш придатні для тривалого зберігання з використанням антиоксидантної композиції

Методика дослідження

Для досліджень були обрані районовані та перспективні для Південного Степу України сорти яблук пізнього строку досягання Ренет Симиренка (приймали за контроль), Айдаред, Голден Делішес, Роял Ред Делішес, Старкримсон, Флоріна, Гренні Сміт, Джонаголд, Корей, Лігол, Синап Алмаатинський, які відбирали з насаджень ДП ДГ «Мелітопольське» с. Фруктове Мелітопольського району Запорізької області. Яблука були закладені на зберігання в вересні місяці 2012 року

на базі холодильника ДП ДГ “Мелітопольське”. Дослідження і обробка отриманих результатів проводилися на кафедрі «Технологія переробки та зберігання продукції сільського господарства» Таврійського державного агротехнологічного університету, м. Мелітополь.

Обробку плодів здійснювали безпосередньо на деревах в саду шляхом обприскування їх заздалегідь приготовленим робочим розчином. Обприскування виконували в суху ясну безвітряну погоду розчином комплексної антиоксидантної композиції ДЕПАА в концентрації 0.036% (за дистинолом). За контроль приймали плоди оброблені водою. Через 24 години плоди збирали та закладати на зберігання першого товарного сорту згідно ГСТУ 01.1.-37-160:2004 [1]. Зберігали при температурі $0\pm 1^{\circ}\text{C}$ і відносній вологості повітря 90...95% згідно ДСТУ 2849-94 [2]. Повторність досліду – п’ятикратна.

Відбір та підготовку проб до аналізів проводили згідно із ДСТУ ISO 874-2002 [3]. Закінчення терміну зберігання визначали за сумарними втратами плодів, не більше 10%.

В ході дослідження були враховані наступні показники:

- інтенсивність дихання - за методом І. П. Толмачева, що базується на вимірюванні вуглекислого газу, що виділився під час зберігання [4];
- масова частка титрованих кислот, ГОСТ 25555-82 [5]; ДСТУ 4957:2008 [6];
- масова частка редукуючих цукрів, сахарози ДСТУ 27198-87 [7]; ДСТУ 4954:2008 [8].

Статистичну обробку результатів виконували за Б. О. Доспеховим [9], В. Ф. Моїсейченко та ін. [10] і ліцензованою комп’ютерною програмою Microsoft Office Excel 2003.

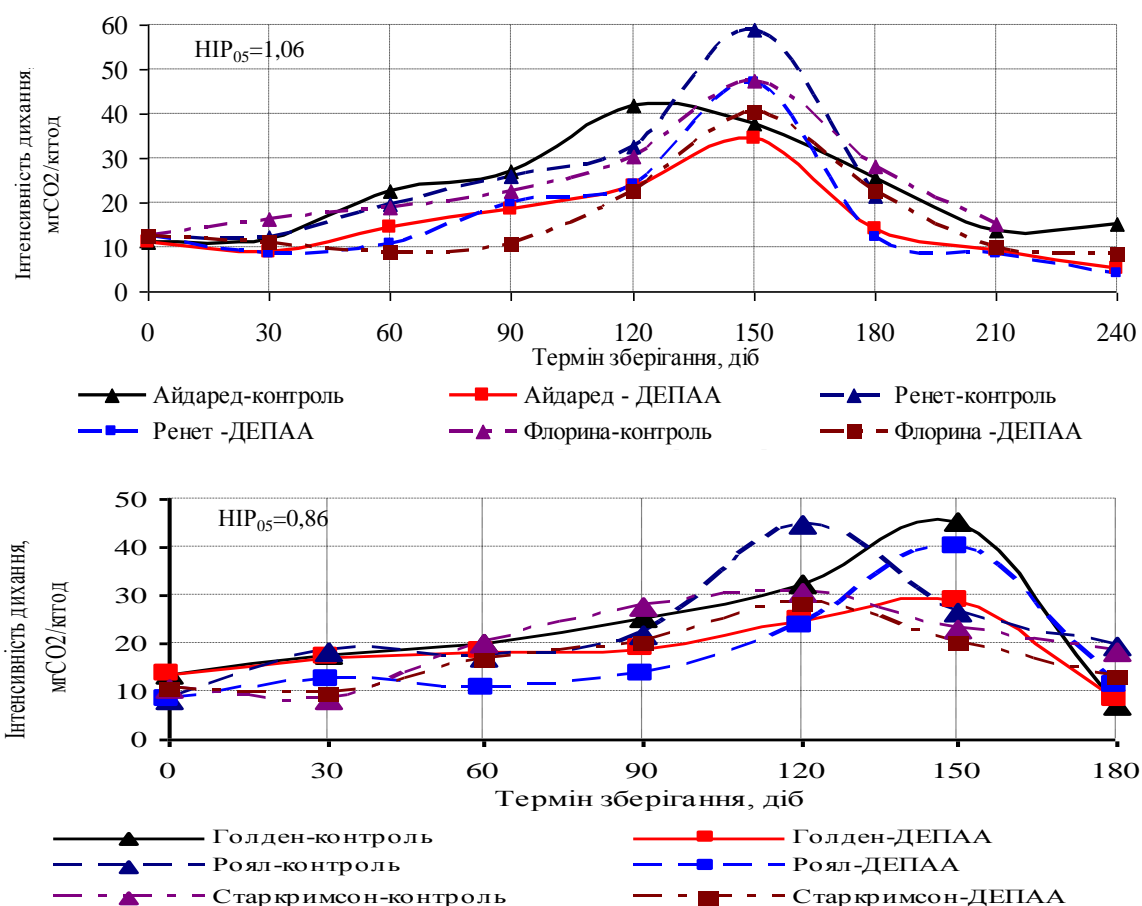
РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

За результатами досліджень інтенсивність дихання яблук в перші місяці зберігання підвищувалась або знижувалась залежно від сорту та варіанту обробки (рис. 1). Потім починала підвищуватися, досягаючи свого піку на 60-180 добу, після починалося зниження, що означало настання періоду перезрівання плодів.

Проведенні нами досліди підтверджують думки багатьох вчених про те, що обробка плодів антиоксидантами має суттєвий вплив на дихальний газообмін яблук в період зберігання.

Динаміка інтенсивності дихання впродовж дослідних років контрольного варіанту та оброблених плодів мала схожий характер (рис. 1). Обробка антиоксидантною композицією ДЕПАА дозволила знизити інтенсивність дихання яблук, а для деяких сортів і відсунути настання клімактеричного піку на більш пізні строки. Максимальне значення інтенсивності дихання в дослідних сортах контрольного варіанту спостерігалось на 60 – 150 добу зберігання з активністю дихання 21,56 – 58,93 мг CO₂/кг год., для оброблених плодів настання піку відбувалося на 90-180 добу з активністю дихання 20,42 – 46,94 мг CO₂/кг год. (рис. 1).

Для таких сортів яблук як Ренет Симиренка, Голден Делішес, Старкримсон, Флоріна, Корей та Синап Алмаатинський позитивний ефект від застосування антиоксидантної композиції відзначився тільки у зниженні активності дихання плодів. Для яблук сортів Айдаред, Джонаголд, Лігол обробка композицією ДЕПАА дозволила відсунути настання клімактеричного піку дихання на 30 діб, для плодів сорту Гренні Сміт – на 90 діб.



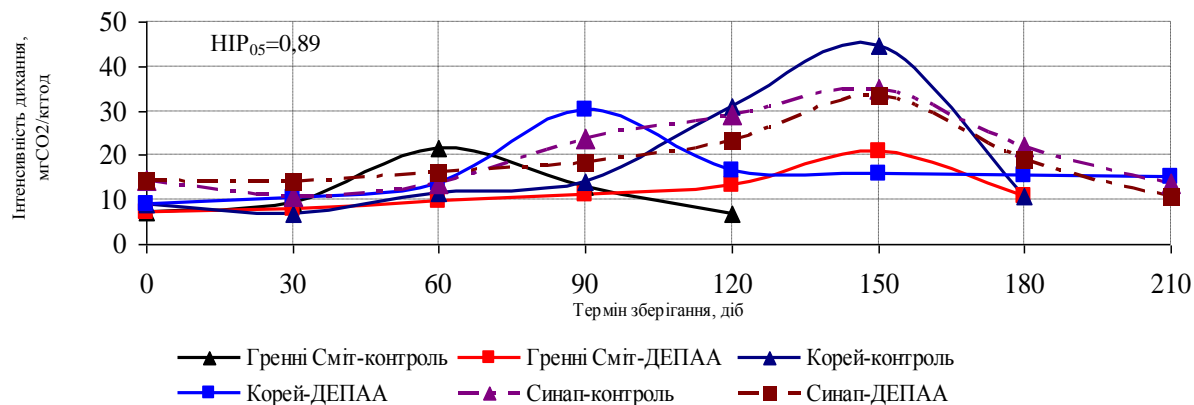


Рис.1. Інтенсивність дихання плодів яблуни.

Отримані результати пояснюються тим, що антиоксидантні композиції активно впливають на такі фундаментальні процеси, як тканинне дихання і окисне фосфорилування. Взаємодіючи з мітохондріями *in vitro*, в певних концентраціях дистинол викликає гальмування процесів дихання [11].

В процесі тривалого зберігання відбувається зниження кількості титрованих кислот як в контрольних, так і в дослідних варіантах. В дозріваючих плодах порушується проникливість мембран і створюються сприятливі умови для переходу кислот з вакуолі в цитоплазму та використання їх в метаболізмі клітини [12]. Так на кінець зберігання вміст титрованих кислот контрольного варіанту коливався в межах від 0,12 до 0,67% залежно від сорту, тоді як при обробці антиоксидантною композицією – від 0,16 до 0,79% (рис. 2). Обробка композицією ДЕПАА дозволила пригальмувати темпи розпаду кислот в процесі зберігання на 3,1-41,8% залежно від сорту порівняно з контролем.

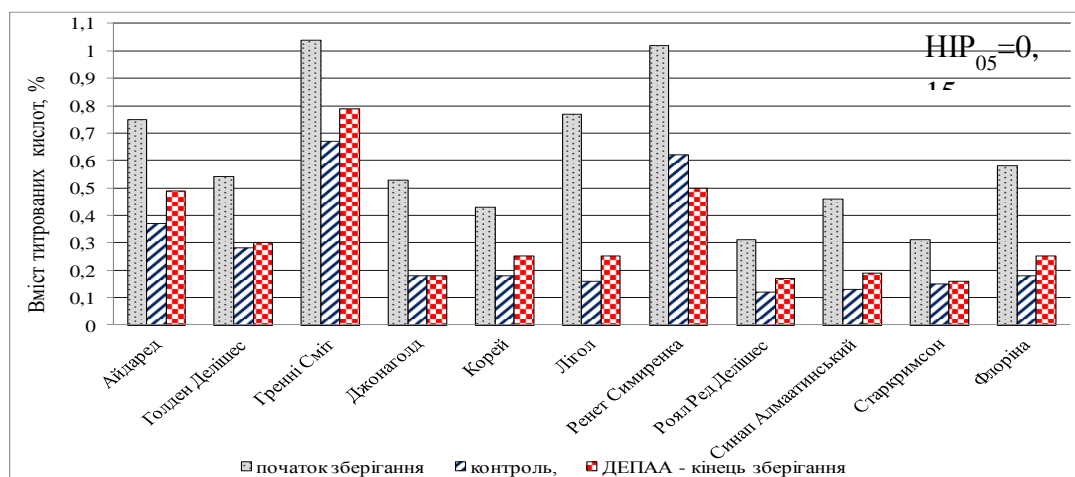


Рис. 2. Вміст титрованих кислот в яблуках, %

Так найбільшою збереженістю титрованих кислот на кінець зберігання характеризувалися яблука сорту Гренні Сміт, найменшою – плоди сорту Лігол.

За результатами наших досліджень обробка композицією ДЕПАА дозволила знизити швидкість витрачання цукрів в процесі зберігання. На кінець зберігання загальний вміст цукрів в оброблених плодах коливався в межах 3,3-6,4% залежно від помологічного сорту, тоді як в контрольному варіанті – від 2,6 до 5,5% (рис. 3).

Збільшення вмісту цукрів починається в перші місяці зберігання. Але в оброблених плодах це відбувалось менш інтенсивно ніж в контрольних. Пік накопичення цукрів співпадає з клімактеричним піком дихання плодів, після чого відбувається зниження загального вмісту цукрів. Це свідчить про те, що між інтенсивністю дихання та цукрами існує кореляційний зв'язок. При цьому коефіцієнт кореляції коливається від $0,440 \pm 0,220$ до $0,981 \pm 0,003$ залежно від помологічного сорту та варіанту обробки. Максимальну збереженість цукрів забезпечувала обробка композицією ДЕПАА для яблук сорту Синап Алмаатинський, найменшу – для плодів сорту Корей.

Таким чином, з проведених досліджень видно, що застосування комплексної композиції ДЕПАА для передзбиральної обробки яблук позитивно впливає на зниження інтенсивності дихання плодів, дозволяє відсунути клімактеричний пік на 30-90 діб залежно від помологічного сорту.

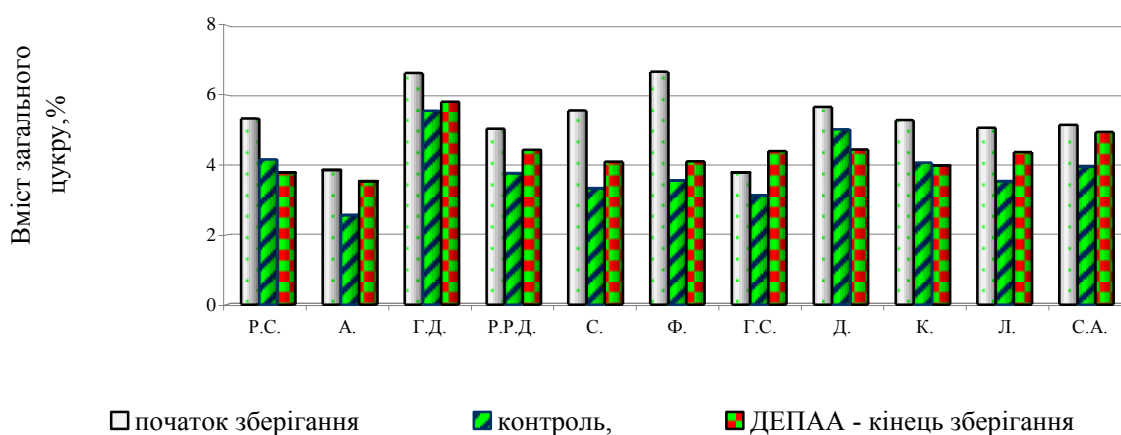


Рис. 3. Загальний вміст цукру в яблуках, %: Р.С. – яблука сорту Ренет Смиренка, А. – Айдаред, Г.Д. – Голден Делішес, Р.Р.Д. – Роял Ред Делішес, С. – Старкримсон, Ф. – Флоріна, Г.С. – Гренні Сміт, Д. – Джонаголд, К. – Корей, Л. – Лігол, С.А. – Синап Алмаатинський.

Застосування композиції ДЕПАА сприяє гальмуванню окисно-відновних процесів, що відбуваються при зберіганні яблук та, як слідство, зниженню витрати цукрів та кислот в середньому в 1,3 рази порівняно з контрольним варіантом.

ЛІТЕРАТУРА

1. Яблука свіжі середніх та пізніх термінів досягання: ГСТУ 01.1.-37-160:2004. – [Чинний від 2004-29-12]. – К.: Мінагрополітики України, 2004. – 11с.
2. Яблука свіжі. Технологія зберігання у холодильних камерах. ДСТУ 2849-94. - [Чинний від 1996-01-01]. – К. : Держстандарт України, 1994. – 25 с.
3. Фрукти та овочі свіжі. Відбирання проб. ДСТУ ISO 874-2002. - - [Чинний від 2003-10-01]. – К. : Держстандарт України, 2003. – 5 с.
4. Толмачев И. П. Определение интенсивности дыхания / И. П. Толмачев. - Труды института физиологии растений им. К.А. Тимирязева. – 1950. – Т. 7. – Вып. 1.
5. ГОСТ 25555.0-82. Определение массовой концентрации титруемых кислот. Метод определения. – [Введ. с 04.07.83]. – М. : Изд-во стандартов, 1982. – 5с.
6. ДСТУ 4957:2008. Продукти перероблення фруктів та овочів. Методи визначення титрованої кислотності. – [Чинний від 26-03-08]. – К.: Держспоживстандарт України, 2009. – 14 с.
7. ГОСТ 27198-87. Определение содержания сахаров методом Бертрана. Метод определения. - [Введ с 1998-01-01]. – М. : Изд-во стандартов, 1987. – 5с.
8. ДСТУ 4954:2008. Продукти перероблення фруктів та овочів. Методи визначення цукрів. – [Чинний від 26-03-08]. – К.: Держспоживстандарт України, 2009. – 18с.
9. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований)): [учебники и учеб. пособия для высш. учеб. заведений] / Доспехов Б. А. - [5-е изд., доп. и перераб.] – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
10. Основы научных исследований в агрономии: учебники и учеб. пособия для студ. высш. учеб. заведений / В. Ф. Моисейченко, М. Ф. Трифонова, А. Х. Заверюха, В. Е. Ещенко. – М.: Колос, 1996. – 336с.

- 11.Круглякова К. Е. Общие представления о механизме действия антиоксидантов / К. Е. Круглякова, Л. Н. Шишкина // Исследование синтетических и природных антиоксидантов *in vivo* и *in vitro*: Сб. науч. статей. – М.: Наука, 1992. – 110 с.
- 12.Салькова Е. Г. Биохимия созревания и старения плодов / Е. Г. Салькова // Биохимия хранения картофеля, овощей и плодов. – М.: Наука, 1990. – С. 117-122.

СПИСОК ПУБЛІКАЦІЙ ЗА ТЕМОЮ ДОСЛІДЖЕНЬ

1. Байберова С. С. Вплив погодних умов на формування якості та лежкості плодів яблуні за обробки антиоксидантними композиціями / С. С. Байберова, М. Є. Сердюк // Наук.-теорет. збірник ЖНАЕУ. – 2011. – № 2 (29). – Т. 1. – С. 283-288.
2. Сердюк М. Є. Застосування плівкоутворюючого препарату для тривалого зберігання плодів / М. Є. Сердюк, С. С. Байберова // Вісник Аграрної науки Причорномор'я. – 2011. – Вип. 4 (62). – Т. 2. – С. 172-176.
3. Байберова С. С. Динаміка фенольних речовин в плодах яблуні при зберіганні за обробки антиоксидантними композиціями / С. С. Байберова // Матеріали Всеукр. наук. конф. молодих учених. – Умань, 2012. – С. 178-179.

Тема 3.2 Формування якості та лежкість плодів груші за обробки антиоксидантними композиціями.

Розділ 3.2.2 Вивчення впливу антиоксидантних композицій на окисно-відновні процеси при зберіганні плодів груші

ПРОГРАМА І МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕНЬ

Мета досліджень: дослідження впливу післязбиральної обробки плодів груші антиоксидантними препаратами на окисно-відновні процеси.

Об`єкт дослідження: процес тривалого зберігання плодів груші з використанням антиоксидантів.

Предмет дослідження: зміни смакових, поживних і товарних якостей плодів груші при тривалому зберіганні з використанням антиоксидантів.

Програма досліджень на 2012

1. Виконали лабораторні дослідження.
2. Обробили одержані результати та зробили їх аналіз.
3. За отриманими результатами оформили рекомендації виробництву по тривалому зберіганню плодів груші.

Методика дослідження

У якості модельного сорту використовувалися плоди груші сорту Деканка зимова. Для тривалого зберігання плоди збиралися в період досягнення ними знімального ступеню стиглості, типові за забарвленням та формою, згідно з ГСТУ 01.1-37-162:2004 [1]. Визначення календарної дати знімання проводилося за такими ознаками: легкість відокремлення плоду від плодової гілки; забарвлення шкірочки та м'якоті; за йод – крохмальною пробою (плоди перед закладанням на зберігання мали оцінку 4 бали); кількість днів від масового цвітіння та за сумою активних

температур. Товарну обробку проводили в саду, виділяючи цілі, міцні, чисті не уражені плоди, згідно з вимогами ГСТУ 01.1-37-162:2004 [1] та вибраковуючи нестандартні екземпляри: механічно і біологічно пошкоджені, уражені фітопатогенними та фізіологічними розладами. На зберігання закладалися плоди першого товарного сорту. Після цього плоди груші транспортували у плодосховище-холодильник на відстань 2 км згідно із ДСТУ ISO 2169 – 2003 [2].

Плоди груші були оброблені методом занурення наступними композиціями: варіант 1 – контроль - плоди без обробки (К (БО)); варіант 2 – контроль – плоди оброблені водою (К (В)); варіант 3 – водний екстракт з виноградної кісточки – 99%, гліцерин – 1% (ВКГ); варіант 4 – водний екстракт з виноградної кісточки – 96%, лецитин – 4% (ВКЛ); варіант 5 – аскорбінова кислота – 0,5%, рутин – 0,5%, гліцерин – 1%, вода – 98% (АКРГ); варіант 6 – аскорбінова кислота – 0,5%, рутин – 0,5%, лецитин – 4%, вода – 95% (АКРЛ).

Обробку плодів антиоксидантами проводили у сховищі шляхом занурення у свіжовиготовлені робочі розчини. Час експозиції 10 секунд, витрата препарату 5 мл на 1 кг плодів.

Тару та пакувальні матеріали готували заздалегідь. Обгортковий папір розрізали на смуги розмірами 1500x560 і вистеляли ним ящики.

Після обробки плоди висушували вентиляванням зовнішнім повітрям (швидкість повітря 0,5 – 1,0 м/с), та укладали в заздалегідь промарковані ящики № 53 згідно з ГОСТ 10131-93 [3]. Використовували шахове укладання, кожен шар перестилали обгортковим папером. Повторність п'ятикратна, по 15 кг в кожній.

У ході наукових дослідів був вивчен вплив обробки антиоксидантами препаратами на зміну товарних, фізіологічних і біохімічних показників плодів груші, що зберігаються. Добір і підготовка проб для аналізів, органолептична і технологічна оцінки, природна втрата маси, товарний аналіз проводилися відповідно до „Методичних рекомендацій по зберіганню плодів, овочів і винограду” (1998 р.); інтенсивність дихання за методом Толмачева І.П. (1950 р.); активність поліфенолоксидази за методом Х. Починка (1976 р.); пероксидазну активність визначали за модифікованим методом Т. Попова (1971 р.); масову концентрацію цукрів за ДСТ 27198-87; масову концентрацію титруємих кислот за ДСТ 25555.0-82;

вміст аскорбінової кислоти – методом титрування фарбою Тільманса ; вміст фенольних речовин – колориметричним методом за реактивом Фоліна – Деніса.

Був вивчен вплив антиоксидантів на розвиток збудників мікробіологічних захворювань, а також кількісні і якісні показники епіфітної мікрофлори плодів груші. У динаміці що місяця відбиралися зразки з метою виділення з поверхні плодів мікроорганізмів різних таксономічних груп. Повторність п'ятикратна.

Математичну обробку результатів досліджень проводили за Б. А. Доспеховим, (1985 р.) і комп'ютерними програмами “Korreg”, “Cohort”, “Excel”.

В наших дослідженнях до кінця зберігання вміст сахарози в дослідних варіантах був значно вищим ніж в контрольних. Максимальна кількість сахарози відмічено за обробки АКРГ, АКРЛ. Максимальну збереженість моносахаридів та сахарози в плодах груші сорту Деканка зимова забезпечила обробка АКРГ, АКРЛ. Зокрема, вміст моносахаридів був в 1,37 разів вищий, а сахарози в 4,37 разів вищий, ніж в плодах контрольного варіанту.

Наші дослідження підтверджують думку С.В. Шеншиної, яка вважає, що плоди здатні зберігатися до тих пір, поки в них є сахароза [4].

Таблиця 1

Динаміка вмісту моносахаридів (%) в плодах груші сорту Деканка зимова за тривалого зберігання, оброблених АОК, перед зберіганням

Варіант обробки	Термін зберігання, днів							НІР ₀₅
	0	30	60	90	130	170	195	
К (БО)	6,03± 0,05	7,73± 0,06	7,44± 0,07	7,02± 0,06	5,74± 0,08	5,32± 0,09	-	0,243
К (В)	6,03± 0,05	7,73± 0,08	7,41± 0,06	7,07± 0,05	5,75± 0,09	5,47± 0,07	-	0,238
ВКГ	6,03± 0,05	7,69± 0,03*	7,72± 0,08	7,86± 0,07*	7,54± 0,10	7,59± 0,09*	7,42± 0,04*	0,264
ВКЛ	6,03± 0,05	7,59± 0,09*	7,63± 0,08	7,79± 0,06*	7,54± 0,07	7,54± 0,10*	7,47± 0,05*	0,277
АКРГ	6,03± 0,05	7,96± 0,06*	8,08± 0,10	8,19± 0,09*	8,25± 0,07*	7,96± 0,09*	7,33± 0,08*	0,297
АКРЛ	6,03± 0,05	7,87± 0,07*	7,91± 0,08	8,17± 0,09*	8,24± 0,06*	7,85± 0,05*	7,29± 0,09*	0,270
								0,265

* - різниця вірогідна у порівнянні з контролем, $p \leq 0,05$

Аналізуючи загальний вміст цукрів можна зазначити, що використання антиоксидантної композиції ВКГ, ВКЛ дозволяє зберегти рівень вуглеводів в 1,3

рази для плодів груші сорту Вікторія та в 1,38 рази для плодів груші сорту Деканка зимова, порівняно з контрольними варіантами.

Таблиця 2

Динаміка вмісту сахарози (%) в плодах груші сорту Деканка зимова за тривалого зберігання, оброблених АОК, перед зберіганням

Варіант обробки	Термін зберігання, діб							НІР ₀₅
	0	30	60	90	130	170	195	
К (БО)	1,81± 0,04	1,98± 0,05	2,36± 0,04	2,53± 0,05	1,22± 0,04	0,35± 0,03	-	0,147
К (В)	1,81± 0,04	1,97± 0,06	2,41± 0,03	2,55± 0,04	1,25± 0,06	0,37± 0,02	-	0,154
ВКГ	1,81± 0,04	2,13± 0,07	2,37± 0,06	2,86± 0,07*	2,09± 0,06*	1,47± 0,04*	1,25± 0,03*	0,207
ВКЛ	1,81± 0,04	2,09± 0,08	2,48± 0,05*	2,84± 0,08*	2,05± 0,07*	1,42± 0,05*	1,22± 0,05*	0,233
АКРГ	1,81± 0,04	2,29± 0,05*	2,63± 0,04*	2,91± 0,05*	2,17± 0,07	1,76± 0,06*	1,53± 0,04*	0,192
АКРЛ	1,81± 0,04	2,27± 0,08*	2,58± 0,10*	2,90± 0,05*	2,19± 0,06*	1,73± 0,08*	1,50± 0,05*	0,258
								0,199

- - різниця вірогідна у порівнянні з контролем, $p \leq 0,05$

Таблиця 3

Динаміка вмісту загального цукру (%) в плодах груші сорту Деканка зимова за тривалого зберігання, оброблених АОК, перед зберіганням

Варіант обробки	Термін зберігання, діб							НІР ₀₅
	0	30	60	90	130	170	195	
К (БО)	7,84± 0,03	9,71± 0,07	9,80± 0,06	9,98± 0,04	6,96± 0,05	4,96± 0,07	-	0,193
К (В)	7,84± 0,03	9,70± 0,07	9,82± 0,05	9,96± 0,03	7,00± 0,09	4,92± 0,05	-	0,200
ВКГ	7,84± 0,03	9,82± 0,10*	10,09± 0,05	10,42± 0,09*	9,83± 0,08*	8,96± 0,10*	8,27± 0,05*	0,286
ВКЛ	7,84± 0,03	9,68± 0,08*	10,00± 0,07	10,35± 0,10*	9,89± 0,09*	9,10± 0,06*	8,29± 0,06*	0,275
АКРГ	7,84± 0,03	10,25± 0,06*	10,71± 0,08	10,89± 0,06*	10,22± 0,08*	9,42± 0,08	8,46± 0,09*	0,268
АКРЛ	7,84± 0,03	10,14± 0,10	10,49± 0,07	10,77± 0,05*	10,16± 0,10*	9,28± 0,09*	8,39± 0,10*	0,306
								0,255

- * - різниця вірогідна у порівнянні з контролем, $p \leq 0,05$

Таблиця 4

Динаміка вмісту титрованих кислот (%) в плодах груші сорту Деканка зимова за тривалого зберігання, оброблених АОК, перед зберіганням

Варіант обробки	Термін зберігання, діб							НІР ₀₅
	0	30	60	90	130	170	195	
К (БО)	0,420± 0,011	0,332± 0,010	0,240± 0,008	0,220± 0,007	0,116± 0,005	0,097± 0,005	-	0,028
К (В)	0,420± 0,011	0,351± 0,012	0,246± 0,006	0,217± 0,007	0,119± 0,005	0,112± 0,005	-	0,029
ВКГ	0,420± 0,011	0,402± 0,011*	0,384± 0,005*	0,361± 0,018*	0,347± 0,026*	0,230± 0,005*	0,219± 0,004*	0,051
ВКЛ	0,420± 0,011	0,394± 0,011*	0,369± 0,009*	0,342± 0,017*	0,334± 0,012*	0,227± 0,012*	0,215± 0,011*	0,045
АКРГ	0,420± 0,011	0,419± 0,008*	0,398± 0,007*	0,391± 0,056*	0,318± 0,011*	0,261± 0,012*	0,239± 0,007*	0,087
АКРЛ	0,420± 0,011	0,414± 0,010*	0,395± 0,009*	0,377± 0,011*	0,309± 0,008*	0,249± 0,007*	0,225± 0,006*	0,034
								0,046

* - різниця вірогідна у порівнянні з контролем, $p \leq 0,05$

Незалежно від варіанту обробки, динаміка вмісту титрованих кислот в плодах груші мала схожий характер, їх вміст поступово знижувався в результаті окислення в процесі дихання, хоч витрати кислот у оброблених плодів були значно меншими, ніж у необроблених

К моменту закінчення зберігання в плодах груші сорту Деканка зимова після 195 діб зберігання, оброблених ВКГ, ВКЛ залишилося 50–52 % кислот від першопочаткового значення, при обробці АКРГ, АКРЛ–55 %, в той час як в контрольних зразках залишилося 23 % (після 170).

Таким чином можна зробити висновок, що обробка плодів груші антиоксидантами, а особливо комплексами АКРГ та АКРЛ сприяє гальмуванню окисно–відновних процесів, регулюючи неферментативні та ферментативні системи антиоксидантного захисту. Одночасно зберігається запас тканинних антиоксидантів, що впливає на збереженість плодами цілющих антиоксидантних властивостей.

ЛІТЕРАТУРА

1. Груші свіжі середніх та пізніх термінів достигання. Технічні умови: ГСТУ 01.1 – 37 – 162 : 2004. – [Чинний від 2004-12-29].– К.: Укргостандартсертифікація, 2005. – 10с.
2. Фрукти й овочі. Фізичні умови зберігання на холоді. Визначання та вимірювання: ДСТУ ISO 2169 – 2003. – [Чинний від 2004-07-01].– К.: Держспоживстандарт України, 2004. – 6с.
3. Фрукти та овочі. Настанова щодо фасування: ДСТУ ISO 7558:2005. – [Чинний від 2008-01-01]. – К.: Держспоживстандарт України, 2008. – 6с.
4. Шеншина С.В. Физиолого-биохимические особенности новых сортов в условиях Предгорной зоны Крыма / С.В. Шеншина, М.С. Кузьменко, М.А. Ковальская // Селекция и сортоизучение плодовых и ягодных культур. – Мичуринск, 1983. – Вып. 39. – С. 39 – 43.

Тема 3.3 Формування якості та лежкість плодів сливи за обробки антиоксидантними композиціями

Розділ 3.3.2 Вивчення впливу антиоксидантних композицій на окисно – відновні процеси плодів сливи при тривалому зберіганні

Мета досліджень - дослідження впливу післязбиральної обробки плодів сливи антиоксидантною композицією на динаміку окисно-відновних процесів під час тривалого зберігання.

Об'єкт дослідження - процес тривалого зберігання плодів сливи з використанням антистресових композицій.

Предмет дослідження : динаміка окисно – відновних процесів плодів сливи за тривалого зберігання з використанням антистресових композицій.

Програма досліджень на 2012 р.

1. Закласти пошуковий дослід по встановленню впливу післязбиральної обробки плодів сливи антиоксидантною композицією на інтенсивність окисно-відновних процесів при зберіганні.
2. Виконати лабораторні дослідження.
3. Обробити одержані результати та зробити їх аналіз.
4. За отриманими результатами оформити звіт

Методика досліджень

Для досліджень були обрані плоди сливи сорту Волошка, який внесений в реєстр сортів рослин України [1,2,3]. Для зберігання плоди збиралися при досягненні технічного ступеня стиглості, типові за формою та фарбуванням згідно до вимог ГСТУ 01.1-37-163:2004 [4]. Перед закладенням на зберігання була проведена інспекція, сортування й калібрування плодів.

Обробку виконували у сховищах шляхом занурення їх у заздалегідь приготовлені робочі розчини. Експозиція – 10 секунд. Висушували плоди вентиляванням.

Варіанти обробки: варіант 1 – АКМ - комплексна композиція до складу якої входять: дистинол та плівкоутворювач Марс; варіант 2 – АКРЛ - комплексна композиція до складу якої входять: антиоксиданти аскорбінова кислота, рутин та лецитин; варіант 3 –ДЛ - комплексна композиція до складу якої входять дистинол та лецитин. За контроль приймали плоди сливи, оброблені водою.

Зберігання виконували у ящиках - лотках, по 7 кг плодів у кожному. При цьому плоди укладалися в один шар. Температура зберігання 0°C, відносна вологість повітря 95 %.

Під час експерименту був визначений вплив обробки дослідними композиціями на зміни інтенсивності дихання, динаміку вмісту цукрі та титрованих кислот, активність пероксидази. Усі визначення виконувалися за стандартними методиками [5,6,7,8]. Ревізію плодів виконували через кожні 10 діб зберігання. Результати аналізів приводили до вихідної маси за Є.П. Широковим [9]. Статистичну обробку результатів проводили за В.Ф. Моїсейченко [10] і програмою Microsoft Office Excel 2007.

Результати досліджень

Попереднє охолодження плодів сливи перед закладанням на зберігання уповільнює швидкість внутрішньоклітинних реакцій та призводить до зниження інтенсивності дихання в 3,5 рази у всіх варіантах (рис.1).

При подальшому зберіганні контрольного варіанту спостерігалось різке зростання інтенсивності дихання з настанням піку клімактерію на 20 добу зберігання.

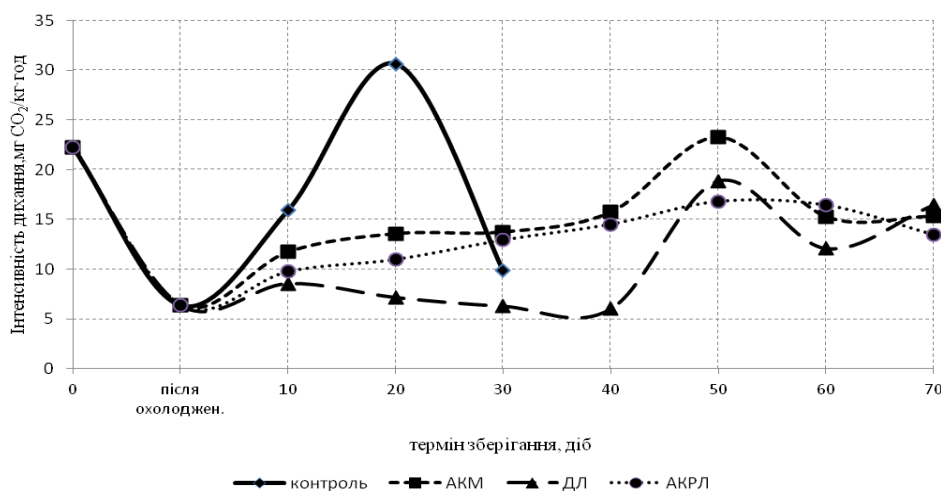


Рис. 1. – Динаміка інтенсивності дихання плодів сливи при зберіганні за обробки антиоксидантними композиціями.

Обробка плодів сливи антиоксидантними композиціями сприяла зниженню інтенсивності дихання та відсуненню клімактерію на більш пізні строки.

Динаміка інтенсивності дихання плодів сливи при зберіганні за обробки комплексними антиоксидантними композиціями на основі дистинолу мала схожий характер. В перший період зберігання (10 діб) відзначався невеликий підйом дихання, потім - стабілізація процесу і на 50 добу – настання клімактерію. Однак, обробка комплексною композицією ДЛ забезпечувала більш глибоке інгібування процесу дихання, порівняно з обробкою АКМ.

Динаміка інтенсивності дихання плодів сливи за обробки композицією АКРЛ мала дещо інший характер. З рисунка 1 видно, що протягом всього періоду зберігання відзначалось поступове зростання інтенсивності дихання. Але швидкість зростання була набагато нижчою як за контрольний варіант, так і за варіанти оброблені композиціями на основі дистинолу. На 50 добу зберігання (пік клімактерію) інтенсивність дихання плодів цього варіанту була мінімальною.

Інгібування активності дихального газообміну під впливом антиоксидантних композицій супроводжується більш високим накопиченням цукрів та збереженням титрованих кислот (рис.2,3).

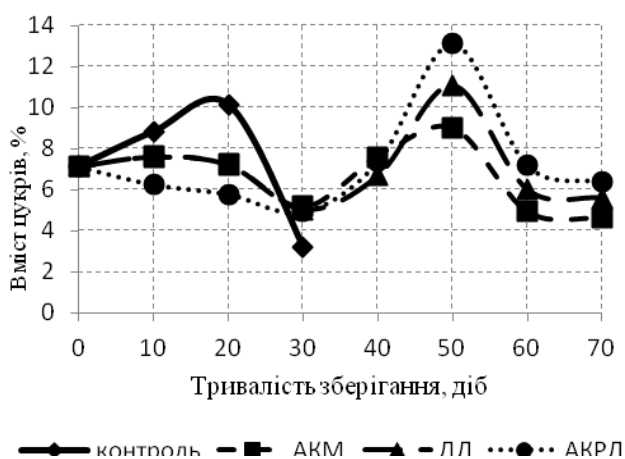


Рис. 2. – Динаміка цукрів при зберіганні плодів сливи за обробки антиоксидантними композиціями.

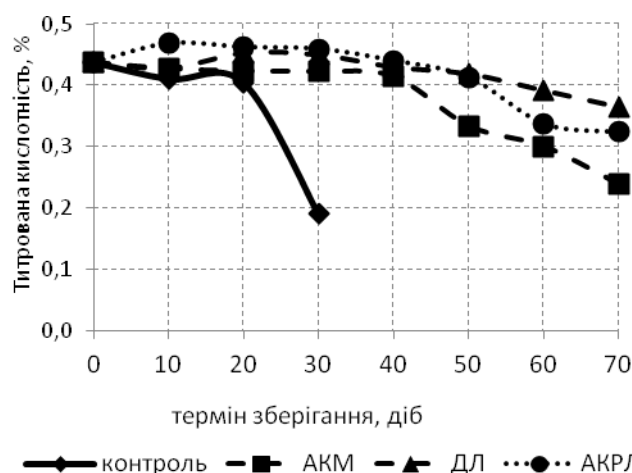


Рис. 3. – Динаміка вмісту титрованих кислот при зберіганні плодів сливи за обробки антиоксидантними композиціями.

В плодах сливи контрольного варіанту з перших діб зберігання починаються процеси післязбирального дозрівання, що позначається зростанням вмісту цукрів. Максимальна кількість цукрів в необроблених плодах сливи сорту Волошка була відзначена на 20 добу зберігання, коли зафіксована точка клімактерію.

Що стосовно плодів дослідного варіанту, то протягом першого періоду зберігання відзначено деяке зниження їх цукристості. Це пояснюється залученням цукрів у процеси дихання в цей період зберігання. Крім того, антиоксидантні речовини гальмують процеси дозрівання, і як наслідок – новоутворення простих цукрів із складних вуглеводів також гальмується. Після 40 доби зберігання спостерігалось зростання вмісту цукрів в плодах сливи, що свідчить про початок дозрівання. Максимальна кількість цукрів зафіксована на 50 добу зберігання. Таким чином, наші дослідження підтверджують думку багатьох авторів про те, що точці клімактерію відповідає стан повної споживчої стиглості плодів [11].

Аналіз динаміки титрованої кислотності засвідчує схожий характер її зміни як в контрольних, так і в дослідних зразках. До настання точки клімактерію вміст кислот майже не змінювався (зростання та зниження їх кількості знаходилось у межах статистичної похибки). Після 20 доби зберігання для контрольних плодів та 50 доби – для дослідних, відзначено зниження вмісту титрованих кислот, що свідчить про залучення їх у процеси дихання.

При виконанні кореляційного аналізу сильної залежності між інтенсивністю дихання плодів дослідних варіантів та вмістом цукрів і титрованих кислот нами не встановлено ($r=0,25 \dots 0,48$ залежно від варіанту). В той час, як кореляційний аналіз контрольних зразків показав існування сильного зв'язку між інтенсивністю дихання та вмістом цукрів ($r=0,71$).

Обробка плодів сливи антиоксидантними композиціями веде до стабілізації пероксидазної активності в перший період зберігання (рис 4).

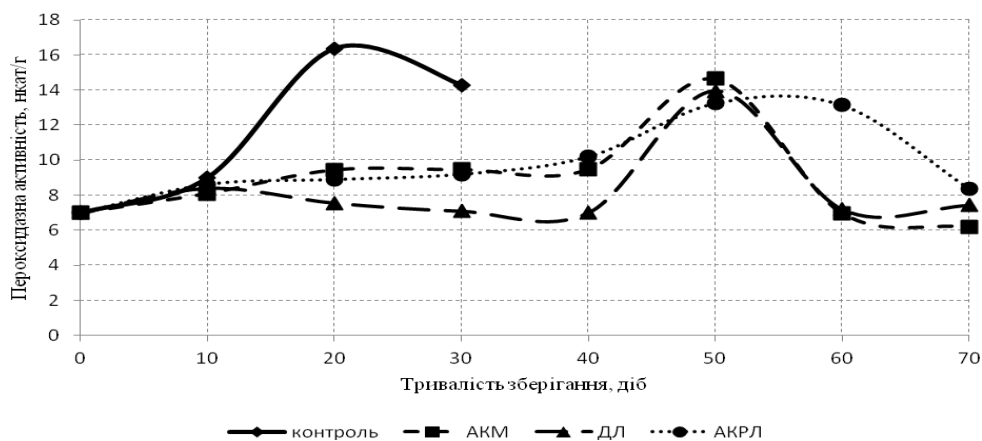


Рис. 4.- Зміни пероксидазної активності плодів сливи при зберіганні за обробки антиоксидантними композиціями.

Зростання активності пероксидази у всіх варіантах співпадає з настанням точки клімактерію: на 20 добу – у контролі, та 50 добу – у дослідних плодів. В заключний період зберігання відбувається інгібування пероксидазної активності. Але у дослідних варіантах воно є більш глибоким за контроль.

Данні кореляційного аналізу свідчать про існування сильної кореляційної залежності між інтенсивністю дихання та активністю пероксидази у всіх варіантах ($r=0,691 \dots 0,876$ залежно від варіанту).

Отже, стабілізація пероксидазної активності в початковому періоді зберігання дозволяє відсунути початок дозрівання на більш пізні строки, а в заключному – перешкоджає перезріванню плодів.

Таким чином, антиоксидантні композиції на основі дистинолу, аскорбінової кислоти, рутину та лецитину пригнічують окисно-відновні процеси в плодах сливи, що зберігаються, стабілізують пероксидазну активність, і, як наслідок, підвищують їх лежкість.

Література

1. Рюбен К. Антиоксиданты / К. Рюбен; пер. с англ. – М.: КРОН-ПРЕСС, 1998.- 224 с.
2. Калитка В.В. Вивчення антиоксидантової активності препарату дистинол за умов *in vitro* / В.В. Калитка, Г.В. Донченко// Укр. біохим. журн. – 1995. – Т67. - № 4 . – С. 87-92.
3. Державний реєстр сортів рослин, придатних для поширення в Україні у 2010 році. – К.: Элефа, 2010. – 259 с.
4. Слива та алича великоплідна. Технічні умови : ГСТУ 01.1-37-163:2004. – [Чинний від 2004-29-09]. – К. : Укргростандартсертифікація, 2005. – 10с.
5. Толмачев И.П. Определение интенсивности дыхания / И.П. Толмачев // Труды института физиологии растений им. К.А. Тимирязева. – М., 1950.-Т.7, вып. 1.- С.
6. ДСТУ 4954:2008. Продукти перероблення фруктів та овочів. Методи визначення цукрів. – [Чинний від 26-03-08]. – К.: Держспоживстандарт України, 2009. – 18с.
7. ДСТУ 4957:2008. Продукти перероблення фруктів та овочів. Методи визначення титрованої кислотності.– [Чинний від 26-03-08]. – К.: Держспоживстандарт України, 2009. – 14 с.

8. Починок Х.Н. Методы биохимического анализа растений / Х.Н. Починок. – К.: Наукова думка, 1976. – 334 с.
9. Широков Е.П. Технология хранения и переработки плодов и овощей с основами стандартизации / Е.П. Широков. – Одеса, 2000. – 319с
10. Моисейченко В.Ф. Основы научных исследований в агрономии / В.Ф. Моисейченко, М.Ф. Трифонова, А.Х. Заверюха, В.Е. Ещенко. – М.: Колос, 1996. – 336с.
11. Найченко В.М. Технологія зберігання і переробки плодів та овочів з основами товарознавства / В.М. Найченко, О.С. Осадчий.- К.: Школяр, 1999. – 502 с.

Тема 3.4 Вдосконалення технології зберігання продукції органічного садівництва (плоди кісточкових культур)

Розділ 3.4.2 Розробка антиоксидантних композицій. Встановлення оптимальної концентрації д.р. в композиції та вивчення впливу на зміни товарних характеристик плодів.

Мета досліджень: дослідження впливу обробки плодів розчинами біоантиоксидантів на тривалість зберігання та якість плодів.

Об`єкт дослідження: процес зберігання плодів, оброблених розчинами біоантиоксидантів.

Предмет дослідження: зміни товарних якостей плодів при зберіганні за обробки розчинами біоантиоксидантів.

Програма досліджень на 2012 рік

1. Виконати патентний пошук (застосування біоантиоксидантів)
2. Розробити антиоксидантні композиції. Встановити оптимальну концентрацію д.р. в композиції та вивчити вплив на зміни товарних характеристик плодів.
3. Обробити одержані результати та зробити їх аналіз

Очікувані результати

Буде підібрано біоантиоксиданти, які подовжують термін зберігання плодів із збереженням їх якості.

Методика дослідження

Дослідження були проведені в 2012р. на базі лабораторії «Технологія первинної переробки і зберігання продуктів рослинництва» НДІ «Агротехнологій та екології» Таврійського державного агротехнологічного університету, м. Мелітополь.

У дослідженнях використовували плоди кісточкових культур, що внесені в реєстр сортів рослин України, які будуть відбиратися з 10 найбільш типових дерев

кожного помологічного сорту, з усіх чотирьох сторін і середини крони. Схема садіння дерев – 6x4, система утримання міжрядь і пристовбурних смуг – чорний пар.

Визначення календарної дати знімання проводилося за такими ознаками: легкість відокремлення плоду від плодової гілки; забарвлення шкірочки та м'якуша; смак і соковитість; щільність тканин (пенетрометром FT 011); кількість днів від масового цвітіння та за сумою активних температур. Товарна обробка буде проводитися в саду, виділяючи цілі, міцні, чисті, не уражені плоди (1 товарного гатунку), згідно з вимогами стандартів та вибраковуюючи нестандартні екземпляри. Плоди будуть укладатися в дерев'яні ящики-лотки з пластиковими накладками по 7 кг у кожному.

Обробку будемо проводити способом обприскування кожного дерева водою та водними розчинами біоантиоксидантів із розрахунку 1,5-2л на одне дерево. Ряди дерев з обробкою буде відділяти захисний ряд. Обприскування буде проводитися вранці, в суху ясну погоду ранцевим обприскувачем SOLO 450, при швидкості руху повітря до 4-5 м/с. Збирати плоди будемо не раніше, як через 24 години після обробки.

Зберігати плоди будемо у холодильній камері КХР-6 при температурі $0\pm 1^{\circ}\text{C}$ та відносній вологості повітря 90-95%. Режими зберігання будемо визначати згідно з ДСТУ 2169:2003. Досліди будуть закладені в п'ятикратній повторності.

Відбір і підготовку проб до аналізів будемо здійснювати згідно із ДСТУ ISO 874-2002. Визначення показників будемо проводити за методиками: товарний аналіз (Скалецька Л.Ф. та ін., 2006; стандарти на продукцію), дегустаційну оцінку (Скалецька Л.Ф. та ін., 2006; Найченко В.М., 2001), природні втрати маси (Скалецька Л.Ф. та ін., 2006). Результати аналізів будемо приводити до вихідної маси за Є.П. Широковим (2000). Математичну обробку результатів будемо виконувати за Б.О. Доспеховим (1985), В.Ф. Моїсейченко та ін. (1996) і програмою Microsoft Office Excel 2003.

У ході наукових дослідів вивчено вплив обробки плодів розчинами біоантиоксидантів на тривалість зберігання та якість плодів.

Товарний аналіз проводився за наступною методикою:

Відібрані об'єднані проби аналізують за всіма показниками якості, які встановлені стандартом. При наявності декількох дефектів на окремих екземплярах (пошкодження, захворювання і т.д.), враховують найбільш виражені і суттєві дефекти.

При товарному оцінюванні якості визначають зовнішній вигляд, розмір, ступінь стиглості, забарвлення, однорідність наявність хвороб і пошкоджень. Форма для певного помологічного сорту повинна бути типовою. Розмір враховують при сортуванні. Однакова за розміром продукція має кращий товарний вигляд, схожі технологічні якості, лежкість, зручна для пакування.

У діючих стандартах на свіжі плоди вказані якісні ознаки, за якими вони поділяються на товарні сорти і на ті, що не відповідають вимогам стандартів (за вказаними ознаками, а також технічний брак та абсолютний відхід). До стандартних відносяться екземпляри, які повністю задовольняють вимогам стандартів (здорові, непошкоджені, відповідних розмірів та ін.). До нестандартних відносяться екземпляри, які не відповідають вимогам стандартів у встановлених межах (дрібні, деформовані внаслідок несприятливих умов вирощування, з обідраною шкіркою, з механічними пошкодженнями понад, уражені мікробіологічними та фізіологічними хворобами на площі більше $\frac{1}{4}$ поверхні). До технічного (технологічного) браку відносять екземпляри продукції, які частково (не більш як наполовину) пошкоджені, уражені хворобами, шкідниками, підморожені і т. д. Після відповідної підготовки цю продукцію використовують для переробки.

Для більш повного визначення якості плодів проводять сортування на перший й другий ґатунки без дефектів і з допустимими дефектами; брак технічний і абсолютний відхід. Технічний брак включає механічно пошкоджені деформовані і зморщені плоди. До абсолютного відходу – плоди, уражені грибними захворюваннями і роздавлені.

Плоди всіх груп зважують, визначають масу кожної і виражають у відсотках по відношенню до об'єднаної проби. Сума показників якості за результатами аналізу об'єднаної проби повинна складати 100%. Результати аналізу об'єднаних проб розповсюджуються на всю партію.

Методика визначення втрати маси:

Втрати маси при зберіганні відбуваються в результаті природних процесів життєдіяльності: дихання, на яке витрачаються пластичні речовини, накопичені в процесі вегетації, і випаровування води, внаслідок того, що в атмосфері сховища спостерігається певний дефіцит вологого повітря. Втрату маси будемо визначати методом фіксованих проб. Він полягає в тому, що окремі позначені екземпляри продукції або невеликі їх партії зважуються до і після зберігання. Втрати маси (В) будемо вираховувати в процентах до початкової маси за формулою:

$$\hat{A} = \frac{(\hat{a} - \hat{b}) \cdot 100}{\hat{a}} \%,$$

де: a – маса продукції при закладенні на зберігання, г;

b – маса продукції після зберігання, г.

Фіксовані проби, це партії стандартної продукції масою від 2 до 10 кг, затаровують в сітку з синтетичних матеріалів з отворами не менше 10 мм. Зважену продукцію і етикетку з позначенням номера сітки, назви продукції та помологічного сорту, товарного, маси нетто, дати, будемо закладати в сітку, яку зав'язуємо. Етикетку будемо брати з провощеного паперу і підписуємо олівцем або пастою. Номер сітки, масу продукції будемо записувати в реєстраційний журнал. По завершенні зберігання будемо виймати сітку з штабелю продукції і будемо зважувати на вагах.

Якщо у груповій пробі окремі екземпляри пошкоджуються фітопатогенними мікроорганізмами, фізіологічними хворобами, підморожуванням, тощо, тобто з'являються інші причини зменшення маси плодів, то такі проби бракують і не приймають до уваги при розрахунку.

Кількість окремих фіксованих проб і екземплярів повинна забезпечити одержання достовірних результатів. В кожній одиниці розміщення продукції повинно бути не менше трьох фіксованих проб в різних по висоті шарах штабеля продукції.

2. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Протягом звітного періоду основна увага була приділена вдосконаленню технології зберігання продукції органічного садівництва (на прикладі плодів кісточкових культур), підбору біоантиоксидантів та дослідження їх впливу на

тривалість зберігання та якість плодів, розробці елементів технології приготування біоантиоксидантних композицій (встановлення параметрів екстракції БАР) для передзбиральної обробки плодів абрикоса, які б забезпечували подовження термінів зберігання плодів зі збереженням якості.

В результаті роботи підібрано рослинну сировину, екстракти з якої мають високу антиоксидантну активність (АОА) (90-95%). А саме: обліпіха (листя); стевія (листя); волоський горіх (листя); шипшина (плоди); чорна смородина (листя); малина (листя); вишня (листя); дуб (кора); м'ята (листя); щавель (листя); кропива (листя); часник; шлемнік байкальський (листя, стебло, квіти); береза (молоде листя, бруньки, кора); болгарський перець (насіння); цибуля (шкірка); гречиха (солома).

Результати досліджень, за звітний період, наведені на рис.1.

Встановлено, що обробка плодів розчинами біоантиоксидантів (варіанти 1-4) дозволяє подовжити тривалість зберігання плодів до 50 діб.

Високу збереженість товарної якості плодів абрикоса забезпечила обробка розчинами варіантів 1-3. Максимальний вихід стандартної продукції 94,9% та 94,1% спостерігався за обробки розчинами варіантів 1 та 2 відповідно. Товарна якість плодів оброблених варіантом 4 вірогідно не відрізнялась від плодів без обробки.

Мінімальні втрати маси забезпечила обробка плодів розчином варіанту 1 (рис. 2).

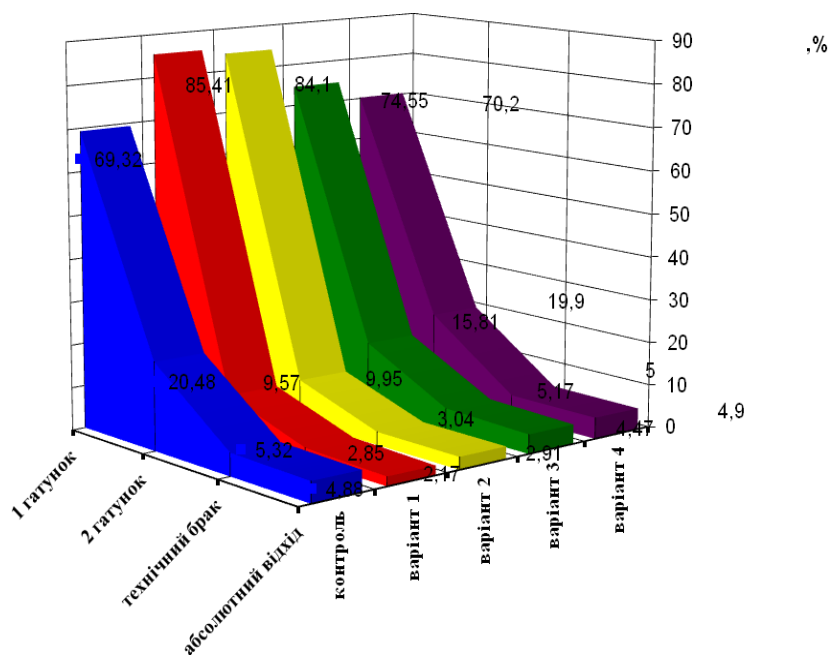


Рис. 1. Товарна якість плодів абрикоса за обробки розчинами біоантиоксидантів (варіанти 1-4) (2011-2012рр.).

Так, втрати маси були в 1,8 рази нижчими, ніж у контрольному варіанті. За обробки плодів варіантом 2 природні втрати маси були в середньому на 4% вищими, в порівнянні з обробкою варіантом 1. Втрати маси при обробці композиціями варіантів 3 та 4 достовірно не відрізнялись від контрольного варіанту.

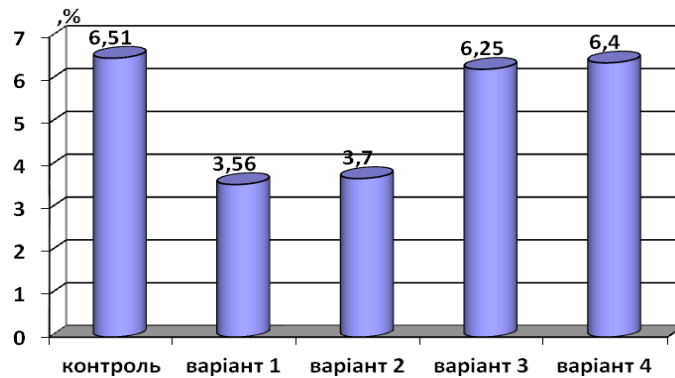


Рис. 2. Природні втрати маси плодів абрикоса, за обробки розчинами біоантиоксидантів (варіанти 1-4), після 50 діб зберігання (2011-2012рр.).

Результати роботи доповідались: форум Postharvest Physiology, Pathology and Handling of Fresh Commodities (Ізраїль), організатор CINADCO's Training Centre, форум «Необходимость внедрения международных стандартов качества и пищевой безопасности в холодной логистике: практика и перспективы развития в Украине» (м. Дніпропетровськ 4-5 липня 2012р.).

Найближчим часом планується: продовжити розробку нових антиоксидантних композицій, встановлення оптимальної концентрації д.р. в композиції та вивчення впливу на зміни товарних характеристик плодів; оформити патент на корисну модель.

Основний напрямок подальшої діяльності також спрямований на представлення результатів наукової роботи в Internet просторі, на конференціях місцевого, регіонального та міжнародного рівнів.

Висновки.

В результаті аналізу отриманих даних було встановлено, що обробка плодів розчинами біоантиоксидантів (варіанти 1-3) дозволяє в середньому знизити абсолютний відхід в 2,0-2,2 рази, підвищити вихід продукції першого товарного гатунку в 1,1-1,2 рази та продовжити термін зберігання плодів на 25 діб, у порівнянні з плодами без обробки (контроль).

Тема 3. 5 Розробка нових елементів технології зберігання плодів овочів з використанням антиоксидантів

Розділ 3.5.3 Вивчення впливу антиоксидантних препаратів на динаміку інтенсивності дихання плодів перцю

Розділ 3.5.4 Вивчення впливу антиоксидантних препаратів на динаміку інтенсивності дихання плодів кабачка

Розділ 3.5.5 Вивчення впливу антиоксидантних препаратів на динаміку малонового діальдегіду томатів при тривалому зберіганні

Мета досліджень: дослідження впливу післязбиральної обробки перцю, кабачків і томатів антиоксидантними препаратами на тривалість зберігання і на збереженість смакових, поживних, товарних якостей

Об'єкт дослідження: процес тривалого зберігання перцю, кабачків і томатів з використанням антиоксидантних препаратів

Предмет дослідження: зміни смакових, поживних і товарних якостей перцю, кабачків і томатів при тривалому зберіганні з використанням антиоксидантів

Методика дослідження товарної якості плодів перцю

Використовували перці гібриду Геркулес F1. Для зберігання збирали плоди з досягненням технічного ступеня стиглості, типові за забарвленням і формою, відповідно до ДСТУ 2659-94. Перед закладенням на зберігання проведені сортування і калібрування плодів.

Для обробки плодів використовували препарати, що інгібують розвиток фізіологічних та мікробіологічних хвороб продукції при зберіганні.

Препарат дистинол отримали шляхом змішування іонолу з диметилсульфоксидом у співвідношенні 1,4:1 за вагою та нагрівання при температурі $60 \pm 5^\circ\text{C}$ до повного розчинення. До отриманої однорідної суміші додавали лецитин в якості емульгатора.

Для приготування дистинола використовували іонол (бутилокситолуол, бутилгідрокситолуол) Стерлитамакського науково-виробничого заводу (Росія).

В 100 г кореню хрону міститься 579 мг калію; 140 мг натрію; 119 мг кальцію; 130 мг фосфору; 36 мг магнію; 2 мг заліза та 1,3 мг марганцю [1]. Корінь хрону володіє високими антиоксидантними властивостями завдяки вмісту в ньому вітамінів В, РР, С і фенольних сполук. Хрін-корінь належить до класу рослин з середньою антиокислювальною активністю (120-160 мВ) [2]. Відомо, що останні мають властивість інгібувати ріст і розмноження патогенів, проявляючи фунгіцидну, бактерицидну та противірусну активність.

Лецитин є найбільш відомим та доступним з природних поверхнево-активних речовин. До того ж він широко затребуваний в біотехнології, харчовій, косметичній і фармацевтичній промисловості в якості диспергуючого та емульгуючого агента, антиоксиданта [3]. Чималий інтерес викликає здатність лецитинів прискорювати трансдермальний транспорт лікарських речовин. В Україні використання лецитину в якості антиоксиданту та синергісту дозволено без обмежень [4].

Для досліджень використовували лецитин 98,6% чистоти, який одержано з насіння соняшника (торгівельна марка „Наш лецитин”) фірмою ООО „ЮВИКС-ФАРМ”.

Плоди солодкого перцю обробляли комплексним препаратом ХР+Д+Л, до складу якого увійшли дистинол (Д) в концентрації 0,024 %, лецитин (Л) - 4%, водний екстракт кореню хрону (ХР) решта.

Обробка плодів солодкого перцю проводилася шляхом занурення плодів у приготовані розчини. Потім перець висушували на повітрі і уклали в попередньо промарковані пластмасові ящики, місткістю 8 кг. Температура зберігання 7°C, відносна вологість повітря 95%. За контроль приймали необроблені плоди перцю.

У ході наукових дослідів вивчено вплив обробки антиоксидантними препаратами на:

- товарний стан згідно з методичними рекомендаціями по зберіганню та переробці продукції рослинництва [5] та ДСТУ 2659-94;
- природну втрату маси згідно з методичними рекомендаціями по зберіганню та переробці продукції рослинництва [5];

Відбір і підготовка проб для аналізів, органолептична і технологічна оцінки проводилися відповідно до методичних рекомендацій по зберіганню та переробці продукції рослинництва [5]. Математичну обробку результатів досліджень проводили за Б.О. Доспеховим [6], В.Ф. Моїсейченко та інш. [7] і комп'ютерними програмами “Microsoft Office Excel 2007”.

Методика дослідження товарної якості плодів кабачка

Використовували кабачки гібридів Кавілі F1 та Таміно F1, внесені до держсортореєстру. Для зберігання збирали плоди з досягненням технічного ступеня стиглості, типові за забарвленням і формою, відповідно до ДСТУ 318-91 та ДСТУ ЕЭК ООН FFV 41:2007. Перед закладанням на зберігання проведені сортування і калібрування плодів.

Плоди кабачка обробляли препаратом ХР+Д+Л. Плоди висушували повітрям і укладали у ящики за ГОСТ 13359 з поліетиленовим вкладишем. Повторність – п'ятикратна, по 10 кг у кожній. Температура зберігання кабачків технічного ступеню стиглості - $8\pm 1^{\circ}\text{C}$, відносна вологість повітря $95\pm 1\%$. За контроль брали необроблені плоди.

При товарному оцінюванні якості овочів визначають їх зовнішній вигляд, розмір, ступінь стиглості, забарвлення, однорідність, наявність хвороб і пошкоджень.

Для оцінки якості кабачків з різних місць кожної вибірки відбирали точкові проби. Маса кожної точкової проби не менше 3 кг. Після встановлення однорідності всіх точкових проб їх об'єднували у загальну, об'єднану пробу, яку аналізували за вимогами стандарту ДСТУ 318-91 Кабачки свіжі. Технічні умови.

Методика дослідження товарної якості плодів томата

Для дослідження використовували плоди томата сорту Рио Гранде Оригінал. Для зберігання збирали плоди червоного та бланжевого ступенів стиглості, типові за забарвленням і формою, згідно з ДСТУ 3246-95.

Обробку плодів антиоксидантною композицією ХР+Д+Л проводили способом обприскування на рослині в суху ясну погоду ранцевим обприскувачем SOLO 450, у виробничих умовах – ОШН-300 за швидкості руху повітря не більше 4-5 м/с. Витрати розчинів – 250-300 л/га. Плоди збирали через 24 год. після обробки. Перед закладанням на зберігання проводили інспекцію та сортування плодів. Відбраковували нестандартні екземпляри: м'яті, пошкоджені, уражені хворобами та плоди без плодоніжки. За контроль брали плоди з обробкою водою та без обробки.

Плоди укладали в пластмасові ящики (ТУ У 13897641-001-96) масою по 8 кг. Плоди витримували в камері попереднього охолодження впродовж 8-10 год. за температури: 3–4°C (червоні), 13–14°C (бланжеві). Плоди зберігали у холодильних камерах за температури 2±1°C (червоні), 12±1°C (бланжеві) і відносній вологості повітря 90±3%.

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.5.1 Дослідження впливу антиоксидантів на динаміку інтенсивності дихання плодів перцю

Під час зберігання плодів дихальний газообмін є узагальнюючим показником, який відображає інтенсивність протікання метаболічних процесів за зберігання плодів. Порушення етапів дихальних процесів призводять до функціональних захворювань, які послаблюють лежкість плодоовочевої продукції. Затримати небажане настання перезрівання та старіння плодів перцю можна за рахунок зниження дихальної активності, оскільки відстрочення фази клімактеричного підйому відсуває процеси розпаду запасних речовин на більш пізній термін, що сприяє подовженню тривалості зберігання плодів. Крім того, інтенсивність дихання плодів прямим чином пов'язана зі ступенем проникності покривних тканин. Отже, покриття, яке утворюється на поверхні плодів при обробці, може безпосередньо впливати на активність дихальних процесів плодів за зберігання.

Аналіз даних показав, що характерною рисою динаміки дихання контрольних плодів є поява дихального клімактериксу на 21 добу (рис. 1).

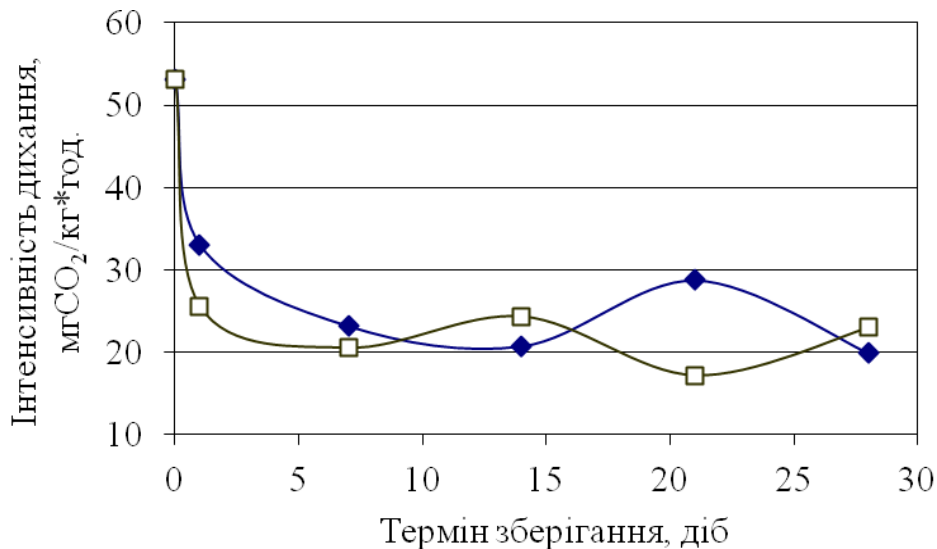


Рис. 1. Динаміка інтенсивності дихання плодів перцю за зберігання (2012р.):
 ◆ – К; □ – XP+D+L.

Після цього в плодах контрольної групи активізувалися процеси перезрівання і зниження якості. В плодах дослідної групи на 14 добу зберігання спостерігається підвищення інтенсивності дихання на 16%, що, очевидно, пов'язане з активізацією внутрішніх резервів для запобігання розвитку метаболічних порушень і забезпечення захисту плодів від патогенів. На 21 добу зафіксоване зниження дихальних процесів на 30%, що сприяло кращій, порівняно з контролем, збереженості субстратів дихання.

Розділ 3.5.2 Вивчення впливу антиоксидантних препаратів на динаміку інтенсивності дихання плодів кабачка

Дихальний газообмін є практично єдиною формою взаємодії плодів з навколишнім середовищем. При цьому порушення у послідовності проходження окремих етапів процесу дихання призводять до функціональних розладів, які послаблюють лежкість овочів. Основною метою змін біохімічного складу овочів під час зберігання є забезпечення дозрівання в них насіння всіма необхідними речовинами. Затримати небажані етапи перезрівання та старіння кабачків можна за рахунок зниження інтенсивності дихання, оскільки відстрочення фази клімактеричного підйому відсуває процеси розпаду запасних речовин на більш пізній термін.

Обробка антиоксидантними препаратами дозволяє не тільки відсунути дихальний клімактерикс, але й значно знизити його амплітуду в порівнянні з контрольним варіантом (рис. 2).

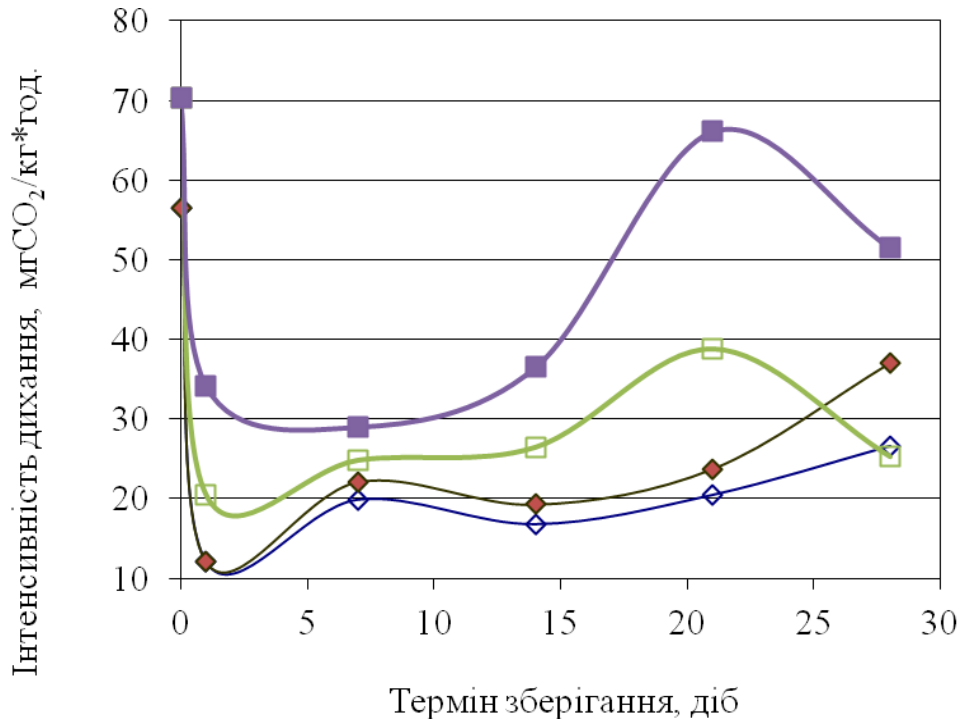


Рис. 2. Динаміка інтенсивності дихання плодів кабачків за зберігання (2012р.): Кавілі F1: \blacklozenge – К, \blacklozenge – Д+ХР+Л; Таміно F1: \blacksquare – К; \square – Д+ХР+Л.

Це підтверджують дані результатів досліджень обох гібридів Кавілі F1 та Таміно F1 – клімактеричний підйом дихання контрольних плодів відповідно в 2,0 і 1,7 рази вищий.

Розділ 3.5.3 Вивчення впливу антиоксидантних препаратів на динаміку малонового діальдегіду томатів при тривалому зберіганні

Оцінити інтенсивність вільнорадикального окислення в плодах можна за концентрацією малонового діальдегіду (МДА) в мембранах клітин. МДА - альдегід з формулою $\text{CH}_2(\text{CHO})_2$, являє собою кінцевий продукт перекисного окислення ліпідів (ПОЛ) і виступає маркером оксидативного стресу [9]. Таким чином, високо реактивний малондіальдегід може служити критерієм фізіологічного стану плодів під час зберігання, характеризувати їхній потенціал і здатність адаптуватися до

стресових умов, виступати показником активності окислювальних процесів, обумовлених кисневими радикалами.

Плоди томату мають нормальний фізіологічний (фоновий) рівень МДА, що свідчить про наявність строгого контролю за ПОЛ з боку ендогенної антиоксидантної системи (рис. 3).

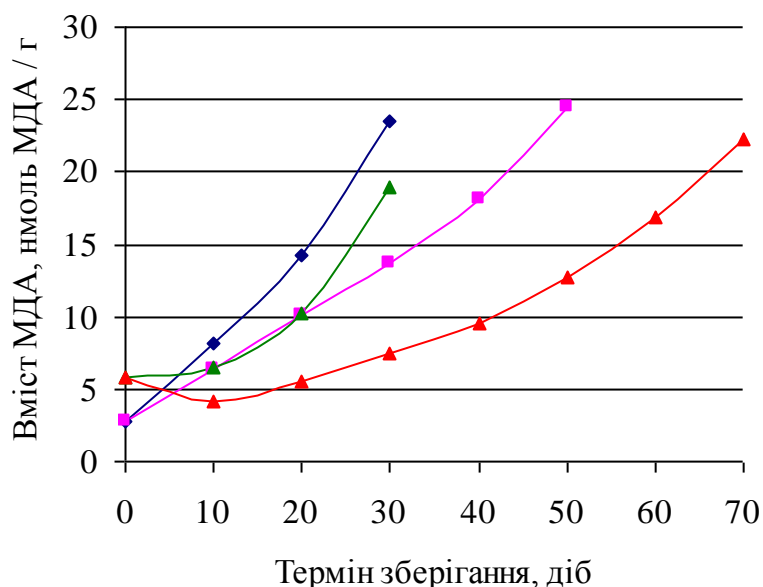


Рис. 3. Динаміка вмісту малонового альдегіду в плодах томата за зберігання (2012р.): червоні: ■ – К; ■ – Д+ХР+Л; бланжеві: ▲ – К; ▲ – Д+ХР+Л.

Фоновий рівень МДА на початку зберігання становить в бланжевих томатах 5,8 нмоль/г, в червоних – 2,7 нмоль/г. Такий низький рівень МДА в тканинах томатів червоного ступеня стиглості підтримується високим вмістом ендогенних антиоксидантів, накопичених на материнській рослині.

У плодах томату бланжевого ступеня стиглості в перші 20 діб зберігання в обробленому варіанті спостерігається зниження вмісту МДА, в протилежність цьому, в контролі його концентрація підвищується. Очевидно, дефіцит біоантиоксидантів в бланжевих плодах потребує проведення відповідної корекції екзогенними антиоксидантами. Застосування композиції сприяє адекватному функціонуванню ендогенної антиоксидантної системи в умовах дії на плід понижених температур.

В плодах томату червоного ступеня стиглості концентрація МДА підвищується з самого початку зберігання навіть в оброблених антиоксидантами варіантах, хоча темпи їх зростання значно повільніші. Дія стресу в даному випадку

проявляється у посиленні процесів ПОЛ і вказує на низький рівень адаптації плоду до екстремального впливу температури +2°C.

ЛІТЕРАТУРА

1. Смолка О. Острые ощущения. Хрен / О. Смолка // Овощеводство. – 2007. - № 9 (33). – С. 20-24.
2. Плодоовощные ресурсы и их медико-биологическая оценка / Городний Н. М., Городняя М. Я., Волкодав В. В. и др. – К.: ООО „Алефа”, 2002. – 468 с.
3. Джамалов А. Б. Фосфолипиды / А. Б. Джамалов, Т. Холмирзаев, К. Х. Мажидов // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2001. - № 11. – С. 37-38.
4. Санітарні правила і норми по застосуванню харчових добавок. Затв. МОЗ України 23.07.96 № 222.
5. Скалецька Л.Ф. Основи наукових досліджень зі зберігання та переробки продукції рослинництва / Л.Ф. Скалецька, Г.І. Подпрятков, О.В. Завадська. - К.: НАУ, 2006. - 204 с.
6. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б. А. Доспехов. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
7. Моисейченко В.Ф. Основы научных исследований в агрономии / В.Ф. Моисейченко, М.Ф. Трифонова, А.Х. Заверюха, В.Е. Ещенко. – М.: Колос, 1996. – 336с.
8. Колтунов В.А., Пузік Л.М. Зберігання гарбузових овочів. — Харків: Фоліо, 2004. — 365 с.
9. Clemens S. Molecular mechanisms of plant metal tolerance and homeostasis / S. Clemens // Planta. – 2001. – V. 212. – P. 475-486.

Тема 3.6 Дослідження фізіолого-біохімічних процесів при зберіганні ягідної продукції, обробленої антистресовими композиціями

Розділ 3.3.2 Вивчення впливу концентрацій антистресової композиції на мікробіологічні та фізіологічні захворювання ягідної продукції

Мета досліджень – дослідження впливу обробки антистресовою композицією на мікробіологічні та фізіологічні захворювання ягідної продукції під час тривалого зберігання.

Об'єкт дослідження – процес тривалого зберігання ягідної продукції з використанням антистресових композицій.

Предмет дослідження: динаміка розвитку мікробіологічних та фізіологічних захворювань ягідної продукції за тривалого зберігання з використанням антистресових композицій.

Програма досліджень на 2012 р.

1. Закласти пошуковий дослід по встановленню впливу обробки антистресовою композицією на інтенсивність розвитку мікробіологічних та фізіологічних захворювань ягідної продукції.
2. Виконати лабораторні дослідження.
3. Обробити одержані результати та зробити їх аналіз.
4. За отриманими результатами оформити звіт.

Методика досліджень

Дослідження проводилися в 2012р. на базі лабораторії «Технологія первинної переробки і зберігання продуктів рослинництва» НДІ «Агротехнологій та екології» Таврійського державного агротехнологічного університету, м. Мелітополь.

У дослідженнях використовувалися плоди ягідних культур, що внесені в реєстр сортів рослин України.

Відбір зразків для дослідів проводився в період масового збору. Для отримання порівняльних результатів проводили відбір середньої проби, в кількості, достатньої для п'ятикратного проведення оцінки якості ягід по всім показникам.

Перед збиранням врожаю проводилась обробка ягідної продукції антрестрессовою композицією безпосередньо на кущах в саду шляхом обприскування заздалегідь приготовленими робочими розчинами. За контроль приймалися не оброблені ягоди (К) та ягоди оброблені водою (К₁). Збір проводився після повного висихання препаратів. У процесі знімання одночасно проводили сортування за якістю: ягоди цілком розвинуті, цілі, свіжі, чисті, здорові і відповідають на вигляд і за розмірами вимогам першого товарного сорту згідно ДСТУ.

Зберігались плоди суниці в холодильній камері КХР-6 при температурі $0\pm 1^{\circ}\text{C}$ та відносній вологості повітря 90-95%. Режимми зберігання визначали згідно з ДСТУ.

Добір і підготовка проб для аналізів проводилась за відповідними стандартними методиками [5, 6, 7, 8]. Ревізію плодів виконували через кожні 2 доби зберігання. Результати аналізів приводили до вихідної маси за Є.П. Широковим [9]. Статистичну обробку результатів проводили за В.Ф. Моїсейченко [10] і програмою Microsoft Office Excel 2007.

Результати досліджень

Плоди суниці обсіменені мікробами, що потрапляють на них з ґрунту, води, повітря, деякі заносяться ще при посіві і так далі. Багато з них для рослин небезпечні.

Плоди суниці – живі організмами і володіють здатністю протистояти дії мікроорганізмів. Їх імунітет визначається деякими властивостями: високою кислотністю соку, наявністю глюкозидів, дубильних речовин, фітонцидів і ін. Останнім часом встановлено, що імунітет визначається також речовинами фенольного характеру. Ці речовини, утворившись у відповідь на дію одного збудника, пригнічують і багато інших.

Зазвичай псування починається з розвитку цвілевих грибів, оскільки кисле середовище тканинного соку для них сприятливе. Потім в псуванні можуть взяти участь і бактерії.

Псування механічно пошкоджених плодів може викликати і зазвичай нешкідлива, епіфітна мікрофлора, особливо швидко вона розвивається при підвищеній температурі. У непошкоджених плодів мікробіологічне псування може виникнути і в результаті їх повного дозрівання або перезрівання. При перезріванні захисні властивості втрачаються – витрачаються на дихання цукру і органічні кислоти, дубильні речовини, не відбувається поповнення фітонцидів, що постійно витрачаються. У таких умовах плоди вражаються цвілевими грибами і бактеріями.

Щоб продовжити терміни зберігання, необхідно створювати режим зберігання, що уповільнює процеси дозрівання і старіння. Це досягається пониженням температури від $-1,0$ до 0°C і проведанням додаткової первинної обробки продукції антистресовими композиціями.

Метою наших досліджень було встановлення динаміки розвитку епіфітної мікрофлори при температурі зберігання від $-1,0$ до 0°C за обробки антистресовими композиціями різної концентрації.

Наявність МАФАНМ досліджували відразу після закладання на зберігання та через 2, 4, 6 і 8 діб зберігання. Аналізуючи данні табл. 1, видно, що значно більш заселені бактеріальними мікроепіфітами плоди у контрольних варіантах ніж у оброблених, що, можливо, пояснюється згубним впливом на мікроорганізми.

Таблиця 1

Порівняльна характеристика обсемененості епіфітної мікрофлорою, КУО/мм²

Варіанти обробки	Вид мікроорганізмів	Тривалість зберігання в розмороженому стані, діб				
		0	2	4	6	8
К1	Бактерії	9400	18108	21610	48400	23170
	Гриби	4,00	5,00	5,90	7,10	8,50
К2	Бактерії	8200	11100	15600	18430	19123
	Гриби	3,10	3,80	7,5	10,4	5,3
ХАК1	Бактерії	4800	6200	8500	10980	11300
	Гриби	1,80	2,00	2,90	3,30	4,00
ХАК2	Бактерії	3212	4920	6815	9380	9430
	Гриби	0,60	1,00	1,00	2,00	2,50

Мезофільні мікроорганізми не розмножуються в умовах холодильного зберігання продуктів, температурний мінімум їх зростання становить 5-10°C. До них відносяться спороутворюючі аеробні і анаеробні бактерії, багато кокових форм, молочнокислі бактерії. Сюди ж відносяться патогенні бактерії, бактерії групи кишкової палички, стафілококи, фекальні стрептококки і ін.

Найменш обсімененими в наших дослідах виявилися плоди перцю оброблені антестресовим препаратом в перший день. Зростання бактерій в цьому варіанті вже через дві доби зберігання збільшилося в 20 разів і продовжувалося протягом зберігання. Це говорить про те, що мікроорганізми швидко адаптуються до умов навколишнього середовища.

Кількість цвілевих грибів має таку ж тенденцію до зростання, проте в дуже незначних кількостях. Їх кількість в цьому ж варіанті збільшилася в 1,5 рази.

У досліджуваних зразках, втрати якості при збереженні у більшій мері обумовлені ферментативними процесами, ніж мікробіологічними. Показники мікробіологічної безпеки в них зберігаються на допустимому. Вміст вітаміну С в них залишається на досить високому. Проте, наявні зміни товарної якості у плодах спостерігаються після 6 діб зберігання, коли відбувається зростання активності ферментів.

Таким чином, можна стверджувати, що антистресова композиція пригнічує як окисно-відновні процеси в плодах суниці так і розвиток мікроорганізмів і, як наслідок, підвищують їх лежкість.

Література

1. Губарев С. В. Сохранение качества ягод земляники, малины, смородины, жимолости в связи с биологическими особенностями культуры и способами хранения: автореф. Дис. На здобуття наук ступеня канд. с/г наук: спец. 06.01.07 «Плодівництво» / С.В. Губарев. – Мичуринск, 2000. – 20 с.

2. Рюбен К. Антиоксиданты / К. Рюбен; пер. с англ. – М.: КРОН-ПРЕСС, 1998.- 224 с.

3. Державний реєстр сортів рослин, придатних для поширення в Україні у 2010 році. – К.: Элефа, 2010. – 259 с.

4. Моисейченко В.Ф. Основы научных исследований в агрономии / В.Ф. Моисейченко, М.Ф. Трифонова, А.Х. Заверюха, В.Е. Ещенко. – М.: Колос, 1996. – 336с.

5. Найченко В.М. Технологія зберігання і переробки плодів та овочів з основами товарознавства / В.М. Найченко, О.С. Осадчий.- К.: Школяр, 1999. – 502 с.

6. Починок Х.Н. Методы биохимического анализа растений / Х.Н. Починок. – К.: Наукова думка, 1976. – 334 с.

7. Широков Е.П. Технология хранения и переработки плодов и овощей с основами стандартизации / Е.П. Широков. – Одеса, 2000. – 319с

8. Эффективность модифицированной атмосферы при хранении плодов, ягод и овощей / В.А. Гудковский, Л.В. Кожина, А.Е. Балакирев, Ю.Б. Назаров // <http://asprus.ru/blog/?p=713>.

Тема 3.7 Удосконалення технологій охолодження зберігання плодів, овочів, ягід

Розділ 3.7.2 Вивчення динаміки органолептичних, біохімічних та мікробіологічних показників якості плодів, овочів, ягід при вакуумному способі охолодження.

Мета досліджень: дослідження можливості збільшення термінів зберігання різних видів рослинної продукції після збирання, за рахунок використання вакуумного охолодження, а також обґрунтування параметрів та режимів технології процесу.

Об'єкт дослідження: технологічний процес вакуумного охолодження плодів, овочів та ягід.

Предмет дослідження: зміни біохімічних, поживних і товарних якостей плодів черешні при зберіганні з використанням вакуумного охолодження.

Програма досліджень на 2012 р.

1. Планування експерименту
2. Розробка методики експерименту
3. Визначення режимів вакуумного охолодження і умов проведення експериментів
4. Обробка, аналіз одержаних результатів та оформлення звіту

Отримані результати

За результатами досліджень:

- визначено шляхи збільшення термінів зберігання рослинної продукції;
- оцінено вплив режимів вакуумного охолодження на біохімічні показники та вихід товарної продукції при зберіганні плодів, овочів, ягід.

Об'єкти, методика та умови проведення досліджень

Дослідження проводилися в 2011 – 2012 рр. на кафедрі технології переробки та зберігання продукції сільського господарства Таврійського державного

агротехнологічного університету (м. Мелітополь). При проведенні досліджень використовувалась виробнича база – ВАТ

"Мелітопольська черешня" Мелітопольського району Запорізької області. У процесі експериментальної роботи здійснювалися лабораторні досліді згідно з "Методичними вказівками по зберіганню плодів, овочів та винограду".

У дослідженнях використовували плоди черешні пізнього строку досягання – сорт Мелітопольська чорна, що внесені в реєстр сортів України. Товарну обробку проводили виділяючи цілі, міцні, чисті, не уражені плоди (1 товарного сорту), згідно з вимогами ГСТУ 01.1-37-162:2004 та вибраковуючи нестандартні екземпляри. Транспортували плоди черешні до плодосховища в день збору.

Охолодження плодів черешні під вакуумом проводили у розробленій камері для вакуумного охолодження рослинної сировини (отримано патент на корисну модель № 63714 "Установка для вакуумного охолодження рослинної сировини" / Ломейко О.П., Арестов А.Ю. – від 25.10.2011 року). Для зберігання використовувалась холодильна камера КХР-6 при температурі 2 °С. Режими охолодження визначались згідно літературних джерел.

Для проведення дослідів процесу вакуумного охолодження плодів черешні на основі існуючих аналогів іноземного виробництва та літературних джерел було розроблено та збудовано експериментальну модель установки для вакуумного охолодження рослинної сировини (отримано патент на корисну модель № 63714 "Установка для вакуумного охолодження рослинної сировини" / Ломейко О.П., Арестов А.Ю. – від 25.10.2011 року), що дозволяє в широких межах змінювати і автоматично підтримувати температуру та тиск всередині камери. Конструкція установки для вакуумного охолодження рослинної сировини дозволяє підтримувати необхідну температуру у камері (0 – 7 °С) та тиск, який можна встановлювати в діапазоні від 101 325 Па (атмосферний тиск) до 1 325 Па.

При проведенні теоретичних досліджень вакуумного охолодження використовувались основні положення термодинаміки і комп'ютерній технології.

Експериментальні дослідження були проведені з використанням активних експериментів, результати яких обробляються методами математичної статистики, регресійного і кореляційного аналізів.

Статистичну обробку результатів експериментальних досліджень проведено за допомогою ЕОМ ПК з використанням табличної програми Excel.

Тривалість охолодження

Для визначення швидкості охолодження було відібрано наважку плодів черешні сорту Мелітопольська чорна у кількості 1 кг. Плоди були ретельно перебрані та обрані для експерименту тільки цілі, міцні, чисті, не уражені та були вибракувані нестандартні екземпляри. Наважка з плодами черешні розташовувалась всередині камери для вакуумного охолодження на полиці. Випаровувач камери охолоджений до температури -6 -7 °С. Всередині камери встановлено лоток з водою для запобігання втрати власної вологи продуктом. Після закриття дверей камери вмикався вакуумний компресор та починався процес відкачування повітря з камери до настання встановленого значення тиску після чого вакуумний компресор відключався. Утримання плодів черешні всередині камери продовжувалось до встановлення необхідної температури в плодах черешні. Після цього вакуум заповнюється і після вирівнювання тиску з атмосферним, відчинялись двері камери і плоди черешні переносились для подальшого зберігання в холодильну камеру КХР-6. При проведенні попередніх досліджень було встановлено, що при вакуумному охолодженні при середньому тиску 56 325 Па та часу охолодження 1 год. втрата вологи становить 3 мл.

Втрата маси

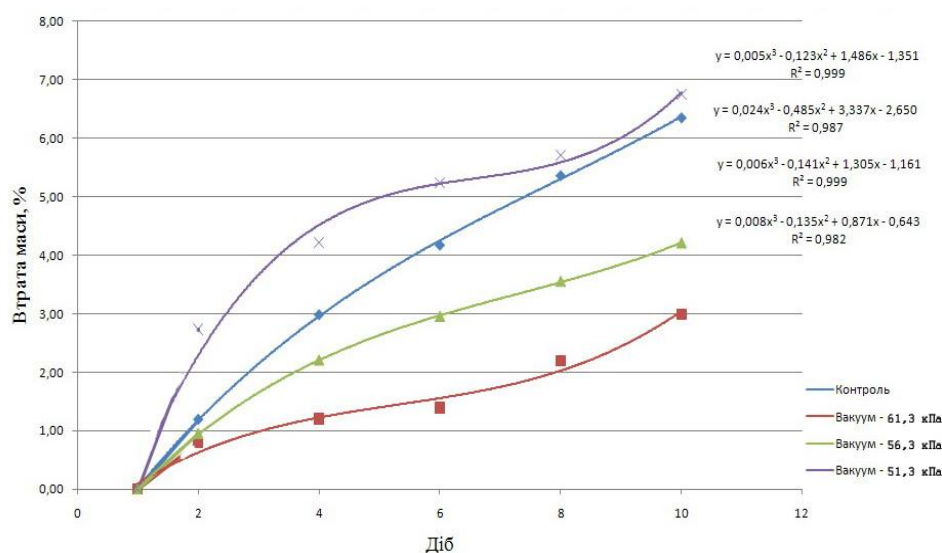


Рис. 1 - Втрата маси

Втрата маси визначалась періодичним зважуванням зразка плодів черешні, що піддавались вакуумному охолодженню. Для досліду відбирались цілі неушкоджені плоди. Наважка плодів масою 0,5 кг була поміщена в сітчасті мішки, що були розташовані в камері охолодження. Замір проводився у відсотках до початкової маси зразка. Як видно з графіку (рис. 1), найменша втрата маси спостерігається при використанні тиску в середині камери 61,3 кПа і становить 3%. При зменшенні тиску в камері спостерігається підвищення показників втрати маси, що свідчить про значну втрату вологи плодами черешні внаслідок дії низького тиску при охолодженні. Використання тиску нижче за 51,3 кПа призводить до значних втрат вологи, що становить 6,74% (це на 0,39% більше за контроль).

Соковіддача

Соковіддача визначалась методом центрифугування. Для визначення соковіддачі відбирались неушкоджені плоди черешні, які завантажувались у спеціальні контейнери з сітчастим подвійним дном. Замір проводився у відсотках маси соку, що отримувався до маси плоду.

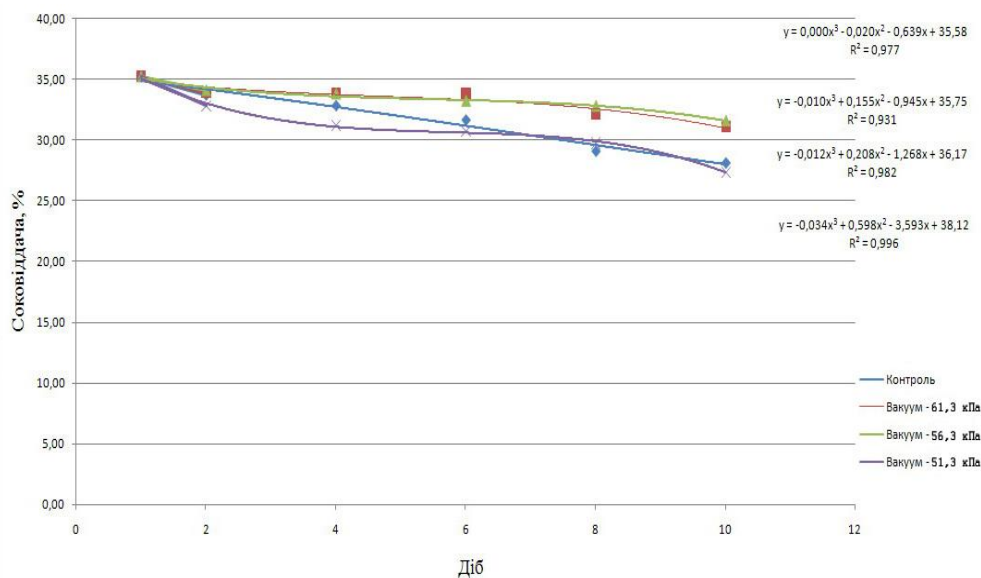


Рис. 2 - Соковіддача

Аналіз показників соковіддачі приведені на (рис. 2). З графіку видно, що при використанні тиску 56,3 кПа рівень соковіддачі на десяту добу був на рівні 31,65%. Використання тиску 51,3 кПа не дало значних результатів та майже не відрізняється від контрольного зразка (різниця становить 1.01%).

Товарна якість плодів

Товарна якість плодів черешні визначалась за стандартними методиками виділяючі стандартну продукцію, технічний брак та абсолютний відхід по ступеню ураженості плодів. Аналіз показників товарної якості плодів черешні (табл. 1), що піддавались вакуумному охолодженню показав, що найбільш доцільно використовувати охолодження при тиску 56,3 кПа - при такому режимі вихід стандартної продукції найвищий і становить 86,32%, що на 16,81% більше за контроль.

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

1. Отримано патент на корисну модель № 63714 "Установка для вакуумного охолодження рослинної сировини" / Ломейко О.П., Арестов А.Ю. – від 25.10.2011 року.

Таблиця 1

Варіант обробки	Вихід стандартної продукції, %	Відходи, %	
		Технічний брак	Абсолютний відхід
К	69,51	25,96	4,53
1 (61,3 кПа)	82,41	12,11	5,48
2 (56,3 кПа)	86,32	10,53	3,15
3 (51,3 кПа)	78,23	18,63	3,14

2. Оцінено вплив різних показників тиску, що використовувались при вакуумному охолодженні на хіміко-біологічні показники та вихід товарної продукції (рис. 9) при зберіганні плодів черешні.

3. Було визначено оптимальний режим вакуумного охолодження плодів черешні, а саме: охолодження при тиску 56,3 кПа з внесенням води в камеру в лотках.

4. Аналіз даних втрати маси свідчить про доцільність використання тиску $-0,45 \text{ кг/см}^2$ (56 325 Па) при якому спостерігається не значна втрата вологи (рис. 7) при вакуумному охолодженні.

5. Було встановлено, що оптимальною температурою при вакуумному охолодженні становить охолодження до 2 °С.

6. При використанні вакуумного охолодження з тиском 56,3 кПа та температурою 2 °С вихід стандартної продукції становить 86,32%, що на 16,81% більше за контроль.
7. Термін зберігання плодів черешні було подовжено до 8 діб при використанні вакуумного охолодження з тиском 56,3 кПа та температурою 2 °С у порівнянні з контролем.

СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

1. Ломейко О.П., Арестов А.Ю. Обґрунтування досліджень вакуумного охолоджувача рослинної сировини: Новый научно-производственный журнал "Пищевая наука и технология - 2010". Одеса: Одеська національна академія харчових технологій, 2010.
2. Ломейко О.П., Арестов А.Ю. Обґрунтування необхідності використання вакуумного охолодження рослинної сировини: Всеукраїнська науково-практична конференція "Сучасні проблеми техніки та технології харчових виробництв, ресторанного бізнесу та торгівлі". Харків: ХДУХТ, 2010.
3. Ломейко О.П., Арестов А.Ю. Вплив режимів вакуумного охолодження на збереженість та якість плодів черешні: Журнал "Холодильная техника и технология". Одеса: ОГАХ, 2010.
4. Ломейко О.П., Арестов А.Ю. Вплив режимів вакуумного охолодження на збереженість та якість плодів черешні: Наукові праці. Випуск 39. Том 1. Одеса: Одеська національна академія харчових технологій, 2011. с. 187-190.
5. Ломейко О.П., Арестов А.Ю. Вплив режимів вакуумного охолодження на збереженість та якість плодів черешні. Международная научно-техническая конференция "Современные проблемы холодильной техники и технологии" Одеса: Одеська національна академія харчових технологій, 2011. с 120-122.
6. Ломейко О.П., Арестов А.Ю. Вплив режимів вакуумного охолодження на збереженість та якість плодів черешні: Журнал "Харчова наука і технологія". Одеса: Одеська національна академія харчових технологій, 2011.

Тема 3.8 Якість рослинної продукції та продуктів переробки за різних способів заморожування та тривалого зберігання в умовах сухого степу України

Розділ 3.8.2 Вивчення динаміки органолептичних, біохімічних та мікробіологічних показників якості рослинної продукції та продуктів переробки при заморожуванні та тривалому зберіганні.

Мета досліджень: розробка наукових основ збереження якості рослинної продукції та продуктів переробки за різних способів заморожування та тривалого зберігання, а також вивчення впливу поверхневого обробітку біопрепаратами на якість овочевої сировини при зберіганні.

Об`єкти дослідження: технологічний процес зберігання рослинної продукції, замороженої та обробленої біопрепаратами.

Предмет дослідження: збереженість органолептичних, хімічних та мікробіологічних показників якості рослинної продукції при заморожуванні та обробці біопрепаратами.

Програма досліджень на 2012 рік

1. Виконати патентний пошук.
2. Закласти пошуковий дослід по встановленню впливу заморожування на тривалість зберігання та якість рослинної продукції, а також впливу поверхневого обробітку біопрепаратами на якість овочевої сировини при зберіганні. Виконати лабораторні дослідження.
3. Обробити одержані результати та зробити їх аналіз.

Методика дослідження

При проведенні дослідів використовувалася матеріально-технічна база Таврійського державного агротехнологічного університету м. Мелітополя.

Робота по проведенню дослідів із заморожування та тривалого зберігання плодів солодкого перцю проводилася відповідно до рекомендацій ІВіВ «Магарач», «Методические рекомендации по хранению плодов, овощей и винограда. Организация и проведение исследований».

Відбір зразків для дослідів проводився в період масового збору врожаю визначеної рослинної продукції. Для одержання зіставних і відтворних результатів відбиралася середня проба, в кількості, достатньої для п'ятикратного проведення оцінки якості за всіма показниками.

Як об'єкти дослідження були взяті плоди солодкого червоного перцю сорту «Ласточка» та баклажанів сорту «Алмаз», районованих у Південному степу України.

Згідно ДСТУ 2074-92 «Продукти переробки овочів і фруктів. Терміни та визначення», швидкозаморожені продукти виготовляють з цілих або різаних овочів (плодів) з додаванням або без додавання різних харчових компонентів, заморожують інтенсивним способом до температури -18°C всередині продукту, упаковують в негерметичну тару до або після заморожування. Такі продукти призначаються для зберігання та реалізації у відповідних умовах: температура їх повинна бути стабільною в усіх точках і не повинна перевищувати -18°C .

В наших дослідженнях, приготування овочевих сумішей з плодів перцю та баклажану здійснювали наступним чином. Збирали плоди перцю солодкого в біологічній стадії зрілості, яка характеризується тим, що насіння плоду при висадці у ґрунт зможуть дати наступний урожай. Плоди мили, проводили інспекцію, звільняли від плодоніжки та насінневої камери. Насіння, що залишилося, видаляли струшуванням та ополіскуванням у проточній холодній воді. Як відомо, плоди перцю біологічної стадії зрілості не потребують попередньої обробки перед заморожуванням, оскільки прекрасно зберігають інтенсивне червоно-помаранчеве забарвлення, обумовлене високим вмістом стійких до заморожування пігментів – каротиноїдів [3, 6].

Баклажани збирали у технічній стадії зрілості, також мили, інспектували, звільняли від плодоніжок. Потім плоди нарізали шматочками 30×30 мм, товщиною 5-7 мм, фасували в поліетиленові пакети по 400-500 г у рівних кількостях та заморожували при температурі мінус 24°C у морозильній камері до температурі мінус $20 \pm 2^{\circ}\text{C}$. Зберігання здійснювали за температурі не вище мінус 18°C протягом 6 місяців.

Визначення показників харчової цінності замороженої суміші проводили в п'ятикратній повторності за стандартними методиками: органолептичні показники визначали загальноприйнятим методом (дегустації), вміст цукрів – ферицианідним методом; титровану кислотність – титруванням децинормальним розчином

гідроксиду натрію у присутності індикатора фенолфталеїну; вміст вітаміну С – йодометричним методом [4]. Товарні якості сировини: природні втрати маси, втрати від мікробіологічного псування і фізіологічних захворювань за стандартною методикою [5].

Для поверхневої обробки овочів перед закладкою використовували один з найдешевших біопрепаратів вітчизняного виробництва «Гуапсин». За інформацією виробника, компанії «Защита-агро», цей препарат заснований на дії промислових штамів бактерії роду *Pseudomonas aureofaciens* В-306 і В-111, захищає рослини від хвороб і шкідників, стимулює їх зростання і розвиток.

Поверхневу обробку розчином біопрепарату рекомендованої концентрації [7] проводили перед закладкою сировини на зберігання. Розчин готували за 30 хвилин до обробки за температури 18-20°C. Після обробки сировину підсушували і направляли в холодильник за температури 8°C і вологості 85-90%. Контролем були плоди перцю і баклажани, що зберігалися в тарі (картонні коробки) без обробки.

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Результати досліджень показників харчової цінності компонентів овочевої суміші до заморожування, одразу після заморожування та після тривалого зберігання протягом 6 місяців приведені в табл. 1.

Таблиця 1

Харчова цінність компонентів овочевої суміші

Варіанти обробки	Дегустаційна оцінка, бали	Вміст цукрів, %	Кислотність, %	Вітамін С, мг%
Перець свіжий	5,0	4,58	0,206	190,6
Баклажан свіжий	4,8	2,83	0,093	10,2
Заморожена овочева суміш				
Перець	5,0	4,24	0,190	163,9
Баклажан	4,9	2,92	0,095	7,0
Заморожена овочева суміш після 6 місяців зберігання				
Перець	5,0	3,95	0,180	140,3
Баклажан	5,0	2,98	0,090	6,5

Аналіз досліджень змін органолептичних характеристик плодоовочевої продукції під час заморожування показав, що основними причинами втрати якості за тривалого зберігання є: зміни консистенції продукції за рахунок розм'якшення тканин, погіршення зовнішнього вигляду – від виникнення «опіків» на поверхні і смаку – в результаті появи «лежалих» тонів [3, 4, 6].

За нашими спостереженнями, органолептичні властивості шматочків перцю при заморожуванні та зберіганні протягом 6 місяців збереглись на високому рівні, лише спостерігалось незначне розм'якшення консистенції внаслідок відділення вологи при розморожуванні.

Під час дегустації смаженого напівфабрикату, приготовленого із замороженої суміші після 6 місяців зберігання, визначили ніжнішу консистенцію та більш гармонійний смак овочів, а саме, зникнення специфічної гіркоти баклажанів. Це пояснюється змінами компонентів хімічного складу плодів під впливом заморожування.

Вміст цукрів у плодах перцю в результаті заморожування знизився в 1,08 рази, після 6 місяців зберігання – в 1,16 рази. У баклажанів спостерігалось незначне збільшення цього показника – в 1,04 та 1,06 рази відповідно. Титрована кислотність овочів збільшилася при заморожуванні та тривалому зберіганні: у плодах перцю – в 1,12 та 1,15, баклажанів – в 1,03 та 1,11 рази.

Найбільшу цікавість, особливо для плодів перцю, представляє збереженість аскорбінової кислоти – вітаміну С при заморожуванні, так як він є нестійкий і швидко руйнується під впливом різних факторів. Вміст аскорбінової кислоти зазвичай використовується як критерій ефективності обробки. Якщо заморожені овочі обробити належним чином, вони в деяких випадках краще зберігають аскорбінову кислоту, ніж свіжі при зберіганні [3, 4, 6].

У свіжому вигляді плоди солодкого перцю є одними з основних джерел цього вітаміну (100-400 мг/100 г) [1, 6]; за нашими даними, вони містили 190,6 мг/100 г вітаміну С. В результаті подрібнення та заморожування плодів перцю втрати його склали 14%, протягом зберігання – 26%.

Вміст вітаміну С у баклажанах незначний – 10,2 мг/100 г, під час заморожування та зберігання він знизився на 23 та 31% відповідно.

Результати дослідження впливу поверхневого обробітку біопрепаратами на якість овочевої сировини при зберіганні представлені у табл. 2.

Мікробіологічна обсіменінність плодів перцю і баклажана за різних способів зберігання визначалася за загальноприйнятою методикою (рис. 1).

Таблиця 2

Вплив поверхневої обробки біопрепаратом на товарну якість плодів перцю і баклажанів після зберігання протягом 1 місяця

Варіанти зберігання	Товарна якість, %					
	стандарт	нестандарт	товарна продукція	Втрати, %		
				природні	мікробіологічні	сумарні
<i>Перець сорт Ласточка</i>						
Контроль (без обробки)	78,0	10,0	88,0	7,0	5,0	12,0
Оброблені Гуапсином	90,0	2,0	92,0	6,0	2,0	8,0
<i>Баклажан сорт Алмаз</i>						
Контроль (без обробки)	81,0	5,0	86,0	6,0	8,0	14,0
Оброблені Гуапсином	91,0	2,0	93,0	3,5	3,5	7,0

Як видно з табл. 2, вихід стандартної продукції в оброблених біопрепаратом плодах перцю та баклажанах вище відповідно в 1,15 та в 1,12 рази порівняно з контролем.

Дослідження групового складу епіфітної мікрофлори свіжих плодів перцю та баклажанів показали, що вона представлена шістьма видами бактерій, пліснявою роду Мукор та Пеніциліум, незначною кількістю дріжджів. Загальна кількість – 39,4 та 64,7 КУО/мм² для перцю та баклажанів відповідно.

Наприкінці 1 місяця зберігання вміст бактерій на поверхні контрольних зразків перцю збільшився у 2,1 рази, баклажанів – в 1,4 рази; пліснявих грибів – у 2,7 та 5 разів відповідно. У той же час спостерігалися істотні мікробіологічні ураження (слизистий бактеріоз, чорна цвіль). Сумарні втрати склали відповідно 12 та 14%.

У зразках, оброблених біопрепаратами, загальна кількість мікроорганізмів на 1 мм² одразу після обробки зросла у 1,43 – для плодів перцю та у 1,13 рази – для

баклажанів. Пліснявих грибів виявлено не було. Після 1 місяця зберігання плодів кількість бактерій в них значно знизилася, а кількість грибів почала зростати. Це можна пояснити зниженням дієздатності бактерій, які входять до складу біопрепарату, щодо пригнічування розвитку хвороботворних мікроорганізмів.

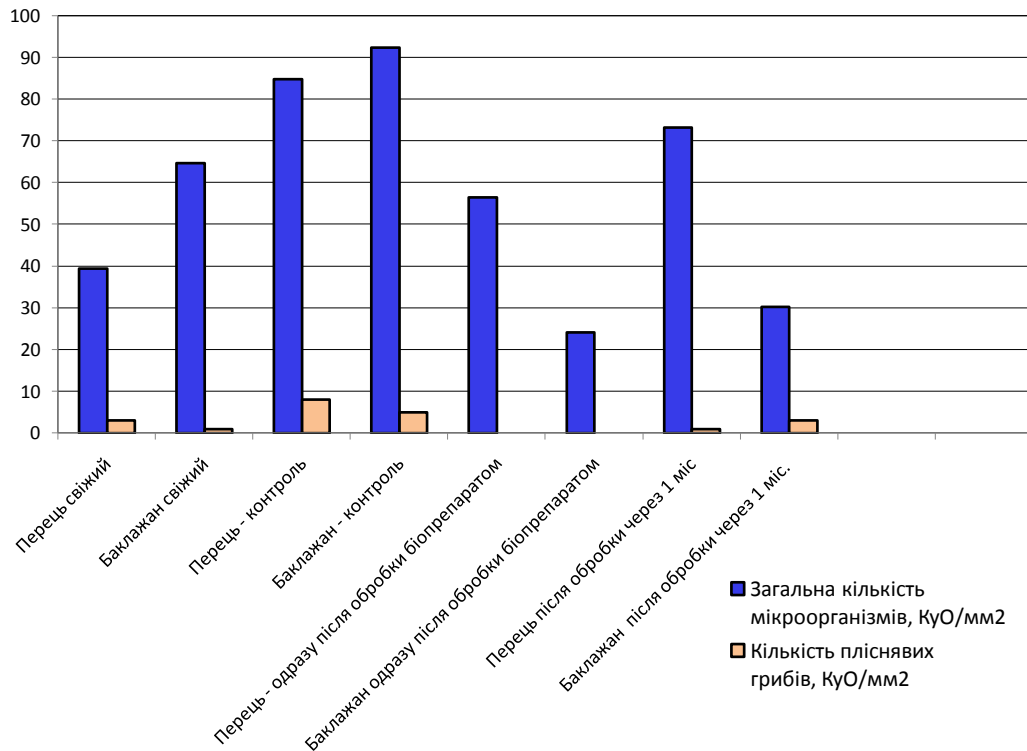


Рис. 1. Епіфітна мікрофлора плодів перцю та баклажанів до обробки, після обробки біопрепаратом та після 1 місяця зберігання.

Висновки

1. Результати наших досліджень довели, що основні показники харчової цінності овочів при заморожуванні та тривалому зберіганні зазнають незначних змін. Тому овочеві суміші можна рекомендувати для приготування перших та других страв, начинок та ін., розморожування при цьому не потрібно.

2. Обробка плодів біопрепаратом «Гуапсин» дала позитивні результати при зберіганні плодів перцю і баклажанів, а саме: збільшився вихід стандартної продукції та термін зберігання плодів завдяки зменшенню мікробіологічних втрат.

Список використаних джерел

1. Рынок замороженных овощей и смесей: основные параметры. – Режим доступу: [http:// www.4p.ru/index](http://www.4p.ru/index).

2. Мадані А. Законодавчо-нормативне регулювання якості та безпечності замороженої плодоовочевої продукції // Наукові праці Одеської національної академії харчових технологій, випуск 39, т.1. – Одеса: ОНАХТ, 2011. – С. 237-239.

3. Загорко Н. Замораживание сладкого перца / Н. Загорко, Е. Григоренко, А. Модонкаева // Овощеводство. – №9. – 2008. – С. 62-65.

4. Белинська С., Орлова Н. Особливості світового та національного законодавства щодо безпечності та якості швидкозамороженої плодоовочевої продукції // Стандартизація, сертифікація, якість. - №4. – 2007. – С. 59-64.

5. Скалецька Л.Ф. Основи наукових досліджень зі зберігання та переробки продукції рослинництва / Л.Ф. Скалецька, Г.І. Подпрятков, О.В. Завадська. – К.: НАУ, 2006. – 204 с.

6. Загорко Н.П. Вплив способів зберігання на якість плодів солодкого перцю. Автореф. дис...к.т.н. – Херсон, 2006. – 24 с.

7. Поверхностная обработка препаратом «Байкал ЭМ-1» при хранении плодов и овощей. – Режим доступа: <http://www.argo-shop.com.ua/article-8949.html>.

Тема 3.9 Оцінка придатності сортів черешні української селекції до заморожування розсипом та тривалого зберігання

Розділ 3.9.2 Оцінити вплив заморожування на фізичний показник черешні різних строків достигання

Мета досліджень полягає в оцінці впливу заморожування розсипом, тривалого зберігання на якість плодів черешні раннього, середнього та пізнього строків достигання.

Об'єкт досліджень: сорти черешні раннього, середнього і пізнього строків достигання при заморожуванні, зберіганні.

Предмет досліджень: зміни властивостей плодів черешні при заморожуванні та зберіганні .

Методика досліджень

Для дослідження взято свіжі, свіжозаморожені зразки, а також зразки черешні, які зберігалися протягом трьох, шести місяців нових районованих пізніх сортів. Для дослідження взято черешню районованих сортів: Валерій Чкалов – контроль, Віха, Ера, Ласуня (ранній строк достигання); Червнева рання – контроль, Електра, Дебют, Любимиця Туровцева (середній строк достигання); Мелітопольська чорна – контроль, Тотем, Аншлаг, Простір (пізній строк достигання).

При відборі середньої проби плоди знімають типовими за формою та забарвленням для кожного помологічного сорту, чистими, здоровими, без зайвої вологості та сторонніх запаху й присмаку, однорідними за ступенем стиглості (не зелені і не перестиглі), що відповідає вимогам першого товарного сорту (ГОСТУ 01.1-37-165-2004 «Черешня свіжа. Технічні умови»).

Заморожування здійснювалось розсипом в поліетиленових пакетах місткістю 0,5 кг при температурі мінус 30⁰С, подальше зберігання при температурі мінус 18⁰С.

Органолептична оцінка плодів проводиться за п'ятибальною шкалою відповідно « Методическим указаним по хранению плодов, овощей и винограда. Организация и проведение исследований». (1988).

Програмна реалізація статистичної обробки експериментальних даних за Б.О.Доспеховим (1985), Т.Літл, Ф.Хіллз (1981) здійснюється в офісному додатку Microsoft Excel, де результати розрахунків цілком автоматизовані на робочому місці.

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

За даними багатьох авторів [1, 2, 7, 14] здатність зв'язувати та утримувати вологу є одним із головних критерій стану рослинної тканини заморожених продуктів. Ураховуючи наведене, вологовіддача в наших дослідах розглядається як один з основних показників придатності плодів черешні до заморожування.

Проведені дослідження показали, що діапазон середніх значень експериментальних даних (2011-2012рр) за величиною втрати соку дефростованими плодами черешні на всіх етапах низькотемпературного зберігання відбувається в широких межах 10,5% - 22,9%. За думкою багатьох авторів [14,13] сортові відмінності та дія низьких температур впливають на динаміку цього показника.

Варіювання середніх значень експериментальних даних за величиною втрати соку дефростованими плодами черешні на етапі відразу після заморожування відмічено в діапазоні 10,5%- 20,5% (табл. 1,2,3).

Згідно табл. 1 максимальне значення втрати клітинного соку при дефростації плодів черешні ранніх сортів відмічено відразу після заморожування і складає від 15,1 % (сорт Ера) до 20,5 % (сорт Віха).

Таблиця 1

Величина втрати соку дефростованими плодами черешні раннього строку досягання після заморожування та тривалого зберігання, % (середнє за 2011-2012 рр.)

№ п/п	Сорт (фактор А)	Заморожування та термін зберігання (фактор В)			НІР ₀₅
		1	2	3	
1	Валерій Чкалов-контроль	17,9	18,4	19,2	1,32
2	Віха	20,5	21,3	22,9	0,98
3	Ера	15,1	17,5	18,7	1,11
4	Ласуня	16,2	18,0	18,4	1,26
НІР ₀₅		1,46	1,82	1,86	-

Примітка:

1 – відразу після заморожування;

2 – через три місяці зберігання;

3 – через шість місяців зберігання.

Аналізуючи даний показник в розрізі середніх сортів (табл.2), відмічено максимальну втрату соку плодами також на етапі заморожування. Величина втрати соку для цієї групи сортів варіює в межах від 14,1% (сорт Дебют) до 19,6% (сорт Улюблениця Туровцева).

Таблиця 2

Величина втрати соку дефростованими плодами черешні середнього строку досягання після заморожування та тривалого зберігання, % (середнє за 2011-2012 рр.)

№ п/п	Сорт (фактор А)	Заморожування та термін зберігання (фактор В)			НІР ₀₅
		1	2	3	
1	Червнева рання -контроль	16,2	17,1	18,0	1,26
2	Електра	15,5	16,9	17,3	1,51
3	Дебют	14,1	15,4	16,7	1,20
4	Улюблениця Туровцева	19,6	19,9	21,4	1,43
НІР ₀₅		1,39	1,58	1,89	-

Примітка:

1 – відразу після заморожування;

2 – через три місяці зберігання;

3 – через шість місяців зберігання.

Данні представлені у таблиці 3, підтверджують зазначену вище тенденцію втрати клітинного соку. Відмічено, що максимальна втрата клітинного соку визначена на етапі відразу після заморожування, що підтверджується значеннями цього показника в розрізі досліджуваних сортів. Мінімальним цей показник зафіксований у сорту Простір (10,5%), максимальний – 14,8% (сорт Тотем).

Таблиця 3

Величина втрати соку дефростованими плодами черешні пізнього строку досягання після заморожування та тривалого зберігання, % (середнє за 2011-2012 рр.)

№ п/п	Сорт (фактор А)	Заморожування та термін зберігання (фактор В)			НІР ₀₅
		1	2	3	
1	Мелітопольська чорна-контроль	12,0	12,9	13,3	1,41
2	Тотем	14,8	15,2	16,4	1,85
3	Аншлаг	11,9	12,8	13,6	1,34
4	Простір	10,5	12,3	13,9	1,21
НІР ₀₅		1,50	1,97	1,63	-

Примітка:

1 – відразу після заморожування;

2 – через три місяці зберігання;

3 – через шість місяців зберігання.

Явище максимальної втрати клітинного соку на етапі заморожування, за думкою багатьох авторів, можна пояснити тим, що у процесі заморожування концентрація розчину та вмісту вільної води набуває зворотної залежності: по мірі зниження температури заморожування знижується кількість вільної води та зростає концентрація розчину. Інтенсивність реакцій, яка є функцією обох факторів (вміст вільної води та концентрація розчину) досягає свого максимуму при температурному режимі від мінус 2⁰С до мінус 5⁰С [3, 5, 6].

При тривалому низькотемпературному зберіганні втрати соку при дефростації плодів черешні всіх сортів значно менші і коливаються від рівня втрат відразу після заморожування в широкому діапазоні 7,3%-32,4 %. Це за даними чисельних авторів, обумовлене процесами рекристалізації, які викликані в результаті різниці парціальних тисків малих та великих кристалів льоду [1,8,9, 13].

У сортів раннього строку досягання Віха, Ера, Ласуня зі збільшенням строку досягання відмічено суттєве зростання величини втрати соку, що статистично доведено, $НІР_{05} = 0,98-1,26$ (виключенням є сорт Валерій Чкалов, у якого визначено несуттєве зростання цього показника, $НІР_{05} = 1,32$).

В групі середнього та пізнього строків досягання у сортів Червнева рання, Електра, Дебют, Улюблениця Туровцева, Аншлаг, Простір зі збільшенням строку досягання також відмічено суттєве зростання величини втрати соку, що статистично доведено, $НІР_{05} = 1,20-1,51$ (виключенням є сорти Мелітопольська чорна та Тотем, у яких визначено несуттєве зростання цього показника, $НІР_{05} = 1,41, 1,85$ відповідно).

Проведені однофакторні дисперсійні аналізи за впливом сортових особливостей на рівень соковиділення при дефростації плодів після кожного етапу низькотемпературного зберігання свідчать, що найбільшою вологоутримуючою здатністю в групі раннього строку досягання характеризуються плоди сортів Ера та Ласуня, ($НІР_{05} = 1,46-1,86$ %), в групі середнього строку досягання – Електра, Дебют ($НІР_{05} = 1,39-1,89$ %), в групі пізнього строку досягання – Простір, Аншлаг, Мелітопольська чорна ($НІР_{05} = 1,50-1,97$ %).

В наших досліджах найбільша втрата клітинного соку спостерігалась у сортів Віха та Улюблениця Туровцева. Більш щільна структура м'якоті у сорту

Аншлаг,Мелітопольська чорна,Простір, за даними багатьох авторів [2,9,10] характеризується більш високою молекулярною масою молекул целюлози, які зібрані у міцели у більшій кількості, що обумовлює знижений рівень соковиділення при дефростації заморожених плодів цього сорту.

Таким чином, на підставі проведених досліджень можна установити, що для прогнозування потенційних втрат соку в заморожених плодах дюків кожного сорту при тривалому зберіганні достатньо врахувати величину соковиділення відразу після заморожування. Між цими показниками зафіксована сильна пряmolінійна кореляційна залежність ($r = 0,45-0,84$).

ВИСНОВКИ

На підставі проведеного аналізу експериментального матеріалу, слід виділити основні особливості соковіддачі при дефростації заморожених плодів черешні ранніх, середніх та пізніх сортів:

- варіювання соковиділення після заморожування та тривалого зберігання у плодів вишнево-черешневих гібридів пізніх сортів відбувається в діапазоні від 10,5 до 22,9 %;
- найменші втрати клітинного соку при дефростації плодів черешні ранніх сортів відразу після заморожування та низькотемпературного зберігання протягом шести місяців відмічено у нових районованих сортів Ера, Ласуня; середніх сортів - Електора,Дебют; пізніх - Простір,Аншлаг,Мелітопольська чорна;
- найбільші втрати клітинного соку виявлено при дефростації плодів відразу після заморожування (10,5%- 20,5%);
- між величиною втрати клітинного соку відразу після заморожування та кількістю соковиділення дефростованими плодами після кожного етапу тривалого зберігання виявлена сильна пряmolінійна кореляційна залежність ($r = 0,45 - 0,84$).

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Атлас перспективних сортів плодових і ягідних культур України. - К.: ООО «Одекс», 1999.- 454с.
2. Алматы Э. Быстрое замораживание пищевых продуктов. / Алматы Э., Эрдели Л., Шарай Т. - М: [б.в.], 1981. - 407 с.
3. Белинська С. Ринок швидкозамороженої продукції. Харчова і переробна промисловість / С.Белинська — К. : Урожай, 2007. - С. 22-24.
4. Белинська С. Методологія розгортання функції якості швидкозамороженої плодоовочевої продукції / С.Белинська,- К.: Урожай , 2008. - С. 57-63.
5. Белінська С. Контроль якості швидкозамороженої плодово-овочевої продукції / С. Белінська, Н. Орлова, О. Сухина, О. Кулаченко.-К. : Урожай, 2007. - 26-27 с.
6. Грубы Я. Производство замороженных продуктов/ Я. Грубы. - М.: Агропромиздат, 1990. - 336 с.
7. Глушко Г.І. Оцінка придатності сортів абрикоса до тривалого низькотемпературного зберігання. / Г.І. Глушко, - К.: Аграрна наука 1998. - 20 с.
8. Вишня свіжа. Технічні умови: ГСТУ 01. 1-37-165:2004 - ГСТУ 01. 1-37-165:2004 [Введ. 01.01.04]. - К.: Вид-во стандартів, 2004. - 4 с.- (Національний стандарт України).
9. Дибирасулаев М.А. Рекомендации по замораживанию и хранению пищевых продуктов. Холодильная техника. / М.А. Дибирасулаев, И.С.Соколова - К.: - Урожай, 1991- С.33-35.
10. Майдебури В.І. Довідник, по зберіганню плодів, ягід і винограду / В.І. Майдебури. - К. : Європ.ун-т, 1987. - 263 с.
11. Завадська О. Збирання і зберігання плодовоовочевої продукції. Дім, сад, город. / О. Завадська-К. :Урожай, 2008. - С. 4-7.
12. Завадская О. Замораживание плодовоовощной продукции. Харчова і переробна промисловість / О. Завадская,-К. : Урожай , 2009. - 52-59 с.
13. Иванченко В. Оценка сортов черешни юга Украины для низкотемпературного замораживания. Виноградарство и виноделие. В.И.Иванченко, И. Е.Иванова. 2001. - С. 36-39.
14. Иванченко В.И. Изменение биологически активных веществ в плодах вишнёво-черешневых гибридов (дюков) при низкотемпературном замораживании. Виноградарство и виноделие. / В.И.Иванченко, А. Э. Модонкаева, И. Е. Иванова-Мел ітоноль: Люкс, 2002. - С. 31-32.

Тема 3.10 Агробіологічне обґрунтування енергоефективних технологій вирощування грибів на щільних рослинних субстратах в умовах України

3.10.2 Вивчення технологічних показників нових штамів гливи звичайної *Pleurotus ostreatus*(Jacq. ex Fr.) P.Kumm. в умовах низькотемпературної інкубації

Мета досліджень : перевірка можливості інтродукції в умовах України штамів гливи звичайної *Pleurotus ostreatus* (Jacq.: Fr.) Kumm., отриманих з приватних та виробничих колекцій для підвищення біологічної ефективності використання субстратів, отриманих методом твердофазної аеробної ферментації

Об'єкт дослідження: штами *Pleurotus ostreatus* з колекцій провідних виробників міцелію в кількості 12 культур: К-12 (Sylvan); К-17(Іспанія); Китайський чорний КЧ (природний ізолят); GIZA , RH, RL, CA, AZUL, JB, 56 (Alohamedicinals, USA); 2175, 2191 (Mycelia, Belgium), які підтримувались на пептоно-мальтозному агаровому середовищі з додаванням тирси акації білої *Robinia pseudoacacia* L. Зберігання колекції здійснювали при температурі 4⁰С.

Предмет дослідження: строки плодоутворення та технологічної зрілості плодових тіл досліджуваних штамів; їх біологічна продуктивність і ефективність; габітус карпофорів досліджуваних штамів; кліматичні умови в камерах вирощування.

Методика дослідження

Виготовлення посівного зернового міцелію досліджуваних штамів проводилось згідно з ТУ У 01.1-32002344-001:2008 Міцелій їстівних грибів посівний на базі експериментальної лабораторії ПП Севастьянович (с.Садове, Мелітопольського р-ну Запорізької обл..) за договором №6 від 15 листопада 2011 року.

Для виготовлення посівного зернового міцелію використовували культури досліджуваних штамів в стадії експоненціального росту (7-10 днів з моменту інокуляції на агаризоване середовище)

Особливості плодоутворення в виробничих умовах вивчали за допомогою інтенсивного методу з використанням субстрату, виготовленого способом експрес-електування (Патент на корисну модель № 44578).

Для виготовлення субстрату використовували наступну сировину:

Солома пшенична врожаю 2011 року, джерело отримання – фермерське господарство Демури М. (Мелітополь);

Сіно гороху врожаю 2011 року, джерело отримання – фермерське господарство Демури М. (Мелітополь);

Лузга соняшника врожаю 2010 року, джерело – ЗАТ «Ильичевский маслоэкстракционный завод» Одеської області.

Сировинна суміш для виготовлення субстрату мала наступні об'ємні пропорції: лузга 2/солома 1/сіно гороху1.

Солома та сіно були подрібнені до часток, довжиною 5-8см. Камера ферментації заповнювалась пошарово 20см суміші соломи й сіна та 15см лузги. Кожен шар рівномірно зволожували підготовленою гарячою водою (50⁰С) та утоптували .

Показник рН корегували 0,6% розчином технічного вапна (ДСТУ Б В.2.7-90-99), добавленого у вигляді «маточного» розчину безпосередньо у воду перед зволоженням сировинних матеріалів.

Процес підготовки субстрату відображено на рисунку 1.



Рис.1. Графік приготування субстрату за методом експрес-електування.

Характеристики субстрату для отримання плодових тіл визначали за наступними методами:

Вологість субстрату визначалась гравіметричним методом згідно ГОСТ 16483.7-71.

Кислотність водної витяжки субстрату визначали потенціометричним методом .

Зольність субстрату визначали за допомогою методу сухого озолення згідно ГОСТ 10847-74.

Кількість термофільних КУО підраховували за методом підрахунку формених елементів крові на камері Горяєва [19]. Для зручності підрахунку використовували програму WCIF ImageJ.

Відношення C/N визначали за формулою $C/N = 0,52(100-a)/N$, де а – показник зольності%, 0,52 – коефіцієнт вмісту вуглеводів, корегований з урахуваннях біохімічних особливостей сировини, N- вміст загального азоту у субстраті [34,41,42].

Вміст загального азоту визначали хлорамінним методом за Починком [24].

Кліматичні умови в камері вирощування підтримувались системою підігріву і зволоження повітря, зробленою за авторським проектом Севастьяновича В. Технологічні показники клімату за період дослідження представлені у таблиці 1.

Таблиця 1.

Показники кліматичного режиму камери

		Температура приміщення, T ⁰ C	Вміст CO ₂ , ppm	Вологість RH, %	Примітки
Інкубація	1-6 доба	2-10	2000	73	Перші 2 доби температура складала 2-4 ⁰ C з причини ремонту системи опалювання
	7-16 доба	14-16	2500	75	
	16-22 доба	12-14	1300	80	
Плодоношення 23-37 доба		12-15	950	90	

Інкубацію блоків проводили в камері об'ємом 270 м^3 одно зонального вирощування з природним освітленням через 5 вікон площею $1,68 \text{ м}^2$. Загрузка камери складала 110 кг субстрату на 1 м^2 . Автоматичну подачу свіжого повітря в період інкубації в об'ємі 1500 м^3 на годину проводили по 10 хвилин на годину, в період плодоутворення по 15 хвилин кожні півгодини, в період розвитку плодових тіл по 10 хвилин з 10 хвилинною перервою. Розподіл повітряної подачі виконували за допомогою поліетиленових рукавів з направляючими форсунками на відстані 220 см від підлоги. Швидкість повітря при виході з форсунки складала 6 м/с . Проводили додаткове зволоження повітря за рахунок водяних форсунок для підтримання необхідного показника відносної вологості

Характер колонізації субстрату, особливості періоду плодоутворення та плодоношення фіксували фотографуванням. Зростки (друзи) плодових тіл на стадії технологічної зрілості знімали з блоків легким викручуванням та зважували на вагах 2 класу точності. Перевіряли вагу кожного зростка, його розміри, кількість зростків на субстратному блоці, загальну вагу всіх друз на субстратному блоці. Лічили кількість плодових тіл у друзі, їх розміри, вагу ПТ та вагу шляпинки окремо. Останній параметр визначали з огляду на ринок Європи, де глива реалізується без ніжки, у вигляді окремих шляпинок.

Вірогідність отриманих даних розраховували за критерієм Стьюдента, статистичну обробку даних проводили за допомогою програми Excel 2010.

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Вивчення технологічних характеристик розвитку штамів

Субстрат був інокульований зерновим посівним міцелієм досліджуваних штамів 13.11.2011 року. Інокульовані субстратні блоки (середня вага 11 кг , діаметр 22 см , висота 80 см , щільність $0,36 \text{ г/см}^3$) були розміщені у камері інкубації методом підвішування (дивитися Додаток. Фото 1) та перфоровані в кількості 12 отворів на блок розміром $5\text{-}6 \text{ см}$. Виробнича камера не відповідала загальним умовам інкубації з причини виходу зі строю системи опалювання, яка була відремонтована на другу

добу з початку інкубації. Швидкість підвищення температури в приміщенні склала $0,5^{\circ}\text{C}/\text{година}$.

Процес повної колонізації субстрату був зафіксований на 10 день інкубації. На блоках з штамами К-12 та КЧ були відзначені локалізовані ураження патогенною мікрофлорою (*Trichoderma*) у кількості 5% від загальної маси субстрату. На блоках з іншими штамами захворювань не зафіксовано.

Процес морфогенезу плодових тіл почався на всіх досліджуваних штаммах на 14-16 добу з моменту інокуляції, за виключенням штамів RL (12 доба) та AZUL (20 доба). Плодоношення (період технологічної зрілості ПТ) відрізнялося як за тривалістю хвили, так і за часом формування ПТ. Технологічно швидким виявився штам RL, який пройшов період морфогенезу за 2 доби. Штами 2175, GIZA, CA та AZUL потребували 4 доби для формування технологічної зрілості плодових тіл. Основна група штамів мала 6 днів морфологічного розвитку. Штам КЧ мав найбільш тривалий період формування ПТ в умовах низькотемпературного технологічного циклу. Дані представлені в таблиці 2 та на рисунках 2, 3, 4.

Таблиця 2.

Технологічні етапи плодоутворення

Штам	Початок морфогенезу	Початок плодоношення	Тривалість хвили
К-12	16	22	7
К-17	16	22	7
КЧ	16	24	10
2175	14	18	3
2191	16	22	7
56	14	19	5
RL	12	14	7
RH	16	22	4
GIZA	16	20	4
AZUL	20	24	5
CA	14	18	7
JB	16	22	7

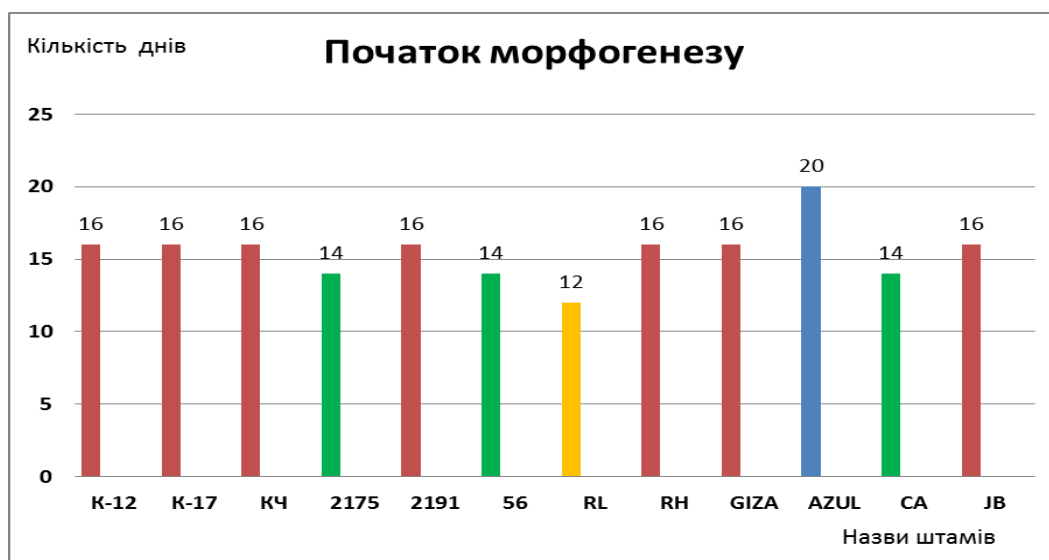


Рис.2. Початок морфогенезу

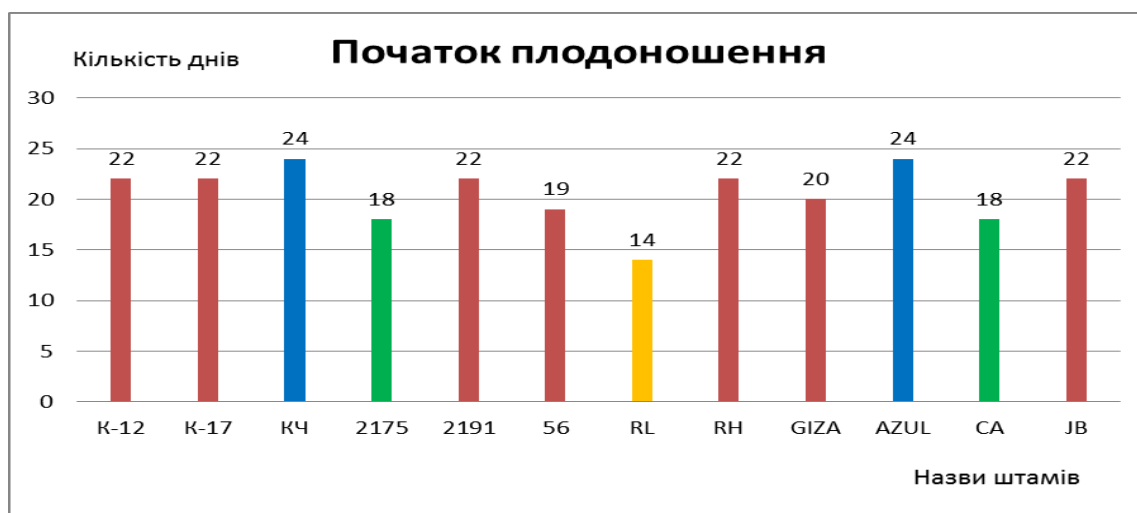


Рис.3 Початок плодоношення

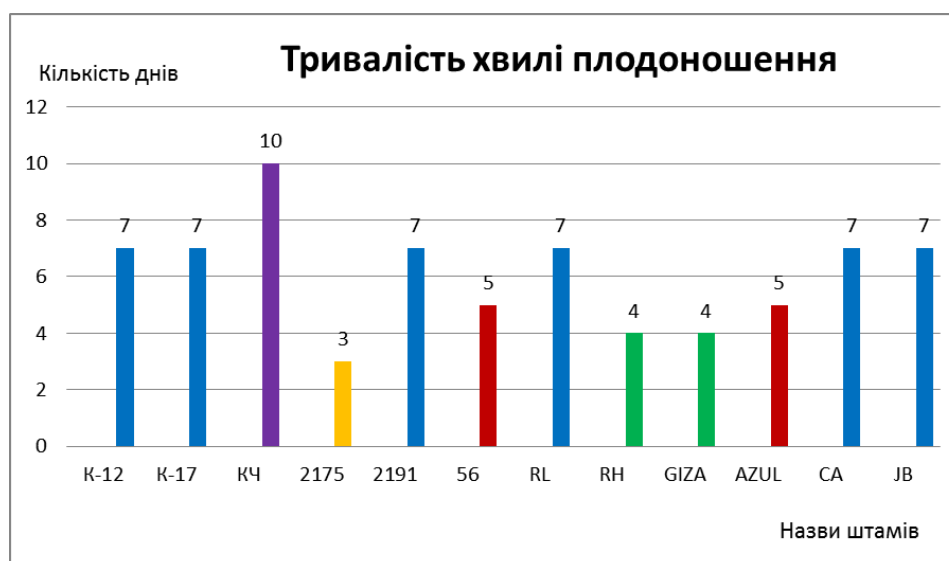


Рис.4. Тривалість хвилі плодоношення.

Визначення біологічної ефективності штамів

Біологічну продуктивність (урожайність) штамів визначали відношенням сирової маси плодових тіл до сирової маси субстрату (11кг), біологічну ефективність – співвідношенням маси плодових тіл до абсолютно сухої маси субстрату, що склала 2970 грамів у нашому дослідженні. Отримані результати представлені на рис. 5



Рис. 5. Біологічна продуктивність та ефективність досліджуваних штамів

Оцінка габітуса карпофорів досліджуваних штамів

Плодові тіла досліджуваних штамів показали широку варіативну розбіжність за технологічними показниками габітусу. Головні характерні відмінності габітусу карпофорів: маса ПТ та шляпинки представлені на рис. 5 від найменшого показника до найбільшого.

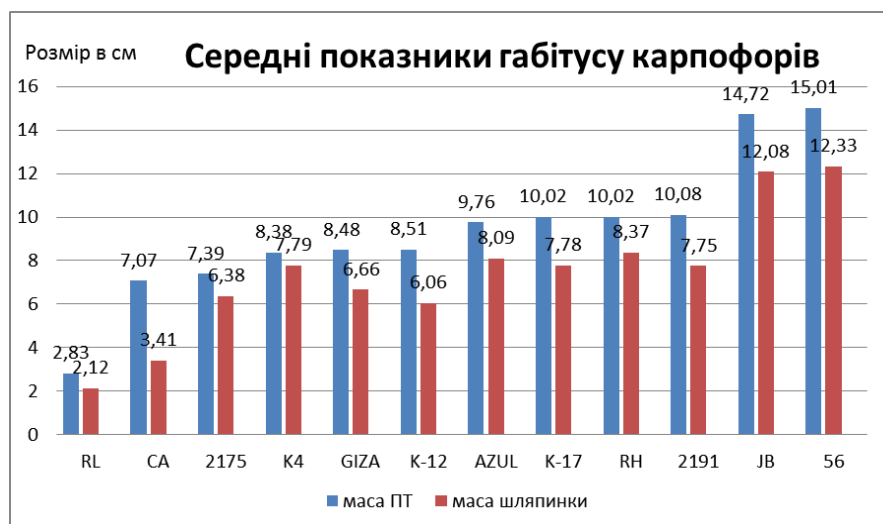


Рис.6. Середні показники маси плодових тіл та шляпинок досліджуваних штамів.

Експериментальні дані дозволили визначити коефіцієнт співвідношення маси шляпинки до маси ПТ, що дає змогу швидко перерахувати український показник урожайності до європейських стандартів. Отримані результати наведені у таблиці 3.

Таблиця 3.

Коефіцієнт співвідношення маси плодового тіла з масою шлямпки

	Середня маса ПТ в г	Мінімальна (в грамах)	Максимальна (в грамах)	Середня маса шлямпки (в г)	К
RL	2,83	1	8,4	2,12	0,75
CA	7,07	1,3	24,4	3,41	0,48
2175	7,39	1,4	27,5	6,38	0,86
КЧ	8,38	0,9	31,4	7,79	0,93
GIZA	8,48	2	9,3	6,66	0,78
К-12	8,51	1,1	38,8	6,06	0,71
AZUL	9,76	1,9	20,6	8,09	0,83
К-17	10,02	0,4	50,1	7,78	0,78
RH	10,02	1,7	28,6	8,37	0,84
2191	10,08	1,1	41,8	7,75	0,77
JB	14,72	2,3	62	12,08	0,82
56	15,01	1,9	36,6	12,33	0,82

Морфологічні ознаки габітусу карпофорів, отриманих в умовах низькотемпературного циклу плодоутворення, кожного з досліджуваних штамів наведені у таблиці 4.

Таблиця 4.

Морфологічні ознаки карпофорів

Штам	Діаметр ПТ в см	Висота ПТ в см	Відношення коефіцієнт ексцентрич- ності	Форма	Колір	Щільність	Щільність ніжки
CA	3,9	4,1	0,95	Витягнута, з тонким краєм	Світло-сірий	Відносно крихкий	Цупка
RL	2,47	2,78	0,99	Округла з хвилястим краєм	Темно бежевий з коричневим	Відносно крихкий	Цупка
GIZA	4,6	4,8	0,96	Округла з цупким краєм	Темно сірий, з голубим	Цупкий	Відносно цупка
AZUL	4,44	4,03	1,01	Абсолютно кругла з заглибиною у центрі, відсутня ексцентричність	Темно-сірий з бежевим	Дуже цупкий	Цупка
К-12	4,03	4,04	1	Округла з цупким краєм, з виростами при підвищеній вологості повітря	Темно-сірий з голубим	Цупкий	М'яка
К-17	5,49	5,82	0,94	Округла з цупким краєм	Темно-сірий з голубим	Цупкий	М'яка
JB	6,1	7,16	0,85	Округла з цупким краєм	Темно-сірий з голубим	Цупкий	Відносно цупка
RH	5,41	5,73	0,94	Округла з цупким краєм	Темно-сірий з голубим	Крихкий	Відносно цупка
2175	3,57	3,8	0,94	Округла з цупким краєм	Темно-сірий з голубим	Цупкий	Відносно цупка
2191	4,27	4,72	0,91	Округла з цупким краєм	Темно-сірий з голубим	Цупкий	Цупка
КЧ	4,68	4,85	0,97	Округла з цупким краєм	Чорно-сірий з голубим	Цупкий	М'яка

56	6,46	5,36	1,21	Округла з цупким краєм	Бежевий з розуватим	Цупкий	Відносно цупка
----	------	------	------	------------------------	---------------------	--------	----------------

Економічне обґрунтування

Собівартість грибної продукції є основним показником, що визначає рентабельність підприємства і впливає на перспективи його розвитку. Основним показником підвищення собівартості для грибовиробників є енергетичні витрати на підтримання необхідних кліматичних параметрів камери. Так на підприємстві ПП Севастьянович для утримання температури в камерах плодоношення на рівні 12⁰С (при – 5- 5⁰С зовнішнього повітря) використовували до 50 кг/година висушеного переробленого субстрату, підвищення температури на 4⁰С (до бажаних 16) потребувало 75 кг у годину. Використання стійких до низькотемпературних технологічних режимів штамів 2175 та GIZA (оптимальна температура для плодоношення 12-14⁰С), які за морфо фізіологічними ознаками суттєво не відрізняються від популярних штамів КЧ, К-12, К-17 (оптимальна температура для плодоношення 16-18⁰С) дозволила здійснити економію 25 кг соломи на годину, що в грошовій вартості склало 9000 гривень на місяць.

Короткий технологічний цикл штаму теж сприяє економії енерговитрат. Так штами 2175, GIZA, 56 дозволяють отримати плодові тіла на 18-22 день від моменту інкубації, тоді як іншим потрібно від 25 до 30днів. Штам RL за 3 неділі здатен пройти 2 хвили плодоношення, що значно підвищує ефективність використання субстрату.

Висновки

1. Згідно з отриманими даними технологічні показники плодоутворення штамів 2175 (Бельгія) та GIZA, CA, 56 (США) дозволяють віднести їх до категорії штамів короткого технологічного циклу за умови низькотемпературних режимів інкубації та плодоутворення. Штам RL має найменший технологічний цикл плодоутворення, що дає змогу за місяць отримати 2 хвили урожаю ПТ.

2. Оцінка біологічної ефективності та показників габітусу карпофорів дозволяє рекомендувати штами 2175, 2191 (Бельгія) та GIZA, JB (США) для отримання плодових тіл високої якості при низькотемпературних режимах в умовах вітчизняних грибовиробничих комплексів .
3. Високопродуктивні штами RH, CA, 56 та скороспілий штам RL, які мають недостатні для продажу показники якості карпофорів можуть бути рекомендовані для маринування та соління, а також інших видах переробки плодових тіл.
4. Досліджувані високопродуктивні штами RH, CA та RL потребують перевірки біологічної ефективності та показників карпофорів в умовах високотемпературного технологічного циклу, бо за зовнішніми проявами вони здатні до підвищення якості габітусу при зміні кліматичних параметрів циклу вирощування.
5. Сезонна зміна штамів може дати значну економію енергоресурсів, потрібних для підтримання кліматичних умов плодоношення.
1. Штам AZUL має особливий габітус, з вираженою симетричністю плодового тіла, що робить його цікавим з точки зору використання різноманітної форми для привернення уваги покупців.

ЛІТЕРАТУРА

1. Бандура И.И., Миронычева Е.С. Формирование качества ферментированного субстрата для культивирования ксилотрофных базидиомицетов. Материалы тезисов Immunopathology, Allergology, Infectology 2010. № 1. – С. 239. Режим доступа до журн. :<http://www.immunopathology.com/ru/article.php?carticle=186>
2. Белова Н.В. Грибы белой гнили древесины и возможность их использования для утилизации отходов / Н.В. Белова, Н.П. Денисова // Биотехнология. – 2005. - № 4. – С. 55-58.
3. Беляева Т.В., Волынец Н.Ф. Аналитическая химия. Расчеты в количественном анализе (руководство к выполнению заданий на контрольные работы) : Учебн.пособие. – СПб : СЗТУ, 2002.- С. 83.
4. Билай В.Т., Бисько Н.А., Бухало А.С., Митропольская М.Ю., Соломко Э.Ф., Матершев В.Г., Тищенко А.Д. Съедобный гриб вешенка: мицелий, субстрат,

- выращивание / Соломко Э.Ф.//семинар [Съедобный гриб вешенка: мицелий, субстрат, выращивание],22-23сентября- Киев, 2000 – С. 33-35
5. Билай В.Т., Бисько Н.А., Бухало А.С., Митропольская М.Ю., Соломко Э.Ф., Матершев В.Г., Тищенко А.Д. Съедобный гриб вешенка: мицелий, субстрат, выращивание /Бисько Н.А. //семинар [Съедобный гриб вешенка: мицелий, субстрат, выращивание], 22-23сентября – Киев, 2000 – С. 43-44
 6. Бисько Н.А., Бухало А.С., Вассер С.П. Высшие съедобные базидиомицеты в поверхностной и глубинной культуре.- Киев: Наукова думка, 1983.-312с.
 7. Бисько Н.А. Биология и культивирование съедобных грибов рода вешенка / Н.А. Бисько , И.А. Дудка. – К.: Наукова думка, 1987. – 148 с.
 8. Бисько Н.А. Разрушение древесины грибом *Pleurotus ostreatus* / Н.А. Бисько , В.И. Фомина , В.Т. Билай // Микология и фитопатология. – 1983. – Т. 17, №3. – С. 199-202.
 9. Бухало А.С. Влияние различных источников углерода и азота в синтетических средах на рост базидиомицетов / А.С. Бухало, Л.П. Пархоменко, М.Н. Марченко // Микология и фитопатология. – 1972. – Т. 6, №3. – С. 241-244.
 - 10.Бухало А.С. Сучасні тенденції культивування грибів із роду *Pleurotus* / А.С. Бухало // Український ботанічний журнал. – 1990. – Т. 47, №2. – С. 101-104.
 - 11.Бухало А.С., Бисько Н.А., Соломко Э.Ф., Билай В.Т., Митропольская Н.Ю., Поединок Н.Л., Гродзинская А.А., Михайлова О.Б. Культивирование съедобных и лекарственных грибов /Под. общей ред. Бухало А.С./Киев: «Чернобыльинтеринформ», 2004.-128с.
 - 12.Гарибова Л.В., Барсукова Т.Л., Чайка М.Н., Леконцева С.Н. Виды рода вешенка *Pleurotus ostreatus*(Fr.) P. Kumm средней полосы России //Грибные сообщества лесных экосистем. Том 2/ Под ред. Стороженко В.Г., Крутова В.И. Москва-Петрозаводск: КарНЦ РАН, 2004.-с.61-88
 - 13.Гарибова Л.В., Сидорова И.И. Грибы. Энциклопедия природы России.- М.:1999.-352с.
 - 14.Денисова Н.П. Лечебные свойства грибов. Этномикологический очерк.- СПб: изд-во СПб ГМУ, 1998.- 59с.

15. Дворецкий М.Л. Пособие по вариационной статистике. Изд.3, перераб. и доп.- М.: «Лесная промышленность», 1971.- 104с.
16. Дудка И.А. Культивирование съедобных грибов / И.А. Дудка. – К.: Урожай, 1992. – 160 с.
17. Дудка І.О. Культивування їстівних шапинкових грибів: стан та перспективи / І.О. Дудка // Український ботанічний журнал. – 1986. – Т. 43, №2. – С. 9-14.
18. Заикина М.А., Коваленко А.Е, Галынкин В.А., Дьяков Ю.Т., Тищенко А.Д. Основы биотехнологии высших грибов.- СПб: «Перспектив науки», 2007.- 336с.
19. Калугин А.С., Тороп Е.И. Физиология человека и животных (Практическое руководство по выполнению лабораторных работ для студентов биологических специальностей вузов) в автор.ред –Министерство образования республики Беларусь, Гомель- 2004 – с.18-22
20. Козак В.Т. Всё о съедобных грибах / В.Т. Козак, С.Н. Козьяков. – К.: Урожай, 1987. – 160 с.
21. Методы экспериментальной микологии: Справочник / [Дудка И.А., Вассер С.П., Элланская И.А. и др.]; под ред. В.И. Билай. – К.: Наукова думка, 1982. – 550 с.
22. Мироничева О.С., Бандура І.І. Зміни технологічних показників сировини при виробництві гливи звичайної у південно-східному регіоні України. Матеріали тез Міжнародної науково-практичної конференції «Інноваційні агротехнології в умовах глобального потепління» 4-6 червня 2009р. / За ред. проф. В.М. Кюрчева. – Мелітополь: ТДАТУ, 2009.– 192-193
23. Никитина В.Е. Способ получения посевного мицелия съедобных грибов. Оипсание изобретения к патенту Российской Федерации RU 2249614 от 21.03.2003
24. Починок Х.М. Методы биохимического анализа растений.- Киев: Наукова думка. 1976–стр72-77
25. Приседський Ю.Г. Статистична обробка результатів біологічних експериментів: навчальний посібник / Ю.Г. Приседський. – Донецьк: ТОВ «Норд Компьютер», 1999. – 210 с.

26. Сычев П.А. Методические рекомендации по технологии промышленного выращивания ценного съедобного гриба вешенки обыкновенной / П.А. Сычев – Донецк: Изд-во ДонГУ, 1994. – 27 с.
27. Титова Ю.А. Двухэтапная биоконверсия отходов с помощью *Pleurotus ostreatus* и *Trichoderma hirsutum* / Ю.А. Титова, Л.Б. Хлопунова, Д.В. Коршунов // Микол. и фитопатол. – 2002. – Т. 36, вып. 5. – С. 64–68.
28. Тищенко А.Д. Влияние уровня CO₂ на форму и качество плодовых тел вешенки.- Школа грибоводства №4 (64)-10- Москва, 2010
29. Феофилова Е.Ф. Современные направления в изучении биологически активных веществ базидиальных грибов (обзор) // Прикладная биохимия и микробиология. – 1998. – Т. 34, №6. – С. 597-608.
30. Яковлев А.Ю. Влияние отрицательных температур на рост мицелия и жизнеспособность плодовых тел некоторых ксилотрофных базидиомицетов / А.Ю. Яковлев, Г.Б. Боровский, Т.А. Пензина [и др.] // Микология и фитопатология. – 2000. – Т. 34, №6. – С. 57-63.
31. Ainsworth & Bisby's Dictionary of the Fungi [Hardcover] D.L. Hawksworth, P.M. Kirk B. C. Sutton, D.N. Pegler
32. Alemawor F., Dzogbefia V.P., Oddoye E.O.K., Oldham J.H. Effect of *Pleurotus ostreatus* fermentation on cocoa pod husk composition: influence of fermentation period and Mn²⁺ supplementation on the fermentation process // African Journal of Biotechnology. 2009. -Vol. 8 (9): 1950-1958.
33. Barron G.L. Microcolonies of bacteria as a nutrient source for lignicolous and other fungi // Canadian Journal of Botany. -1988. -Vol. 66. -P. 2505-2510
34. Barron G.L. Predatory fungi, wood decay, and the carbon cycle // Biodiversity. - 2003. Vol. 4. -P. 3-9. 52.
35. Beltran-Garcia M.J., Estarron-Espinosa M., Ogura T. Volatile compounds secreted by the Oyster Mushroom (*Pleurotus ostreatus*) and their antibacterial activities // J. Agric. Food Chem., 1997. 45(10). -P. 4049-4052.
36. Chen G. Studies on Extracellular Polysaccharide-Degrading Enzymes Secreted by *Pleurotus ostreatus* Grown on Lupin Hull // Thesis Master Degree. Centre for bioprocessing and food technology, 1996. -228 p.

37. Consensus Document on the Biology of *Pleurotus* spp. (Oyster Mushroom) // OECD Environment, Health and Safety Publications. Series on Harmonisation of Regulatory Oversight in Biotechnology. -Environment Directorate Organisation for Economic Cooperation and Development. Paris, 2005. - # 34. -31 p.
38. Gerasimova V.P., Efremenkova O.V., Kamzolkina O.V., Bogush T.A. Antimicrobial and antitoxic action of edible and medicinal mushroom *Pleurotus ostreatus*. (Jacq.: Fr.) Kumm. Extracts // International Journal of Medicinal Mushrooms, 2002. V.4.-P. 127-132
39. Iryna Bandura, Omoanghe S. Isikhuemhen. Preliminary Studies on Express Fermentation Process Enhancing Thermophilic Bacteria Proliferation and Quality of a Substrate for the Cultivation of *Pleurotus ostreatus* in Ukraine. Processing of the 5th international medicinal mushroom conference, Nantong, China, 5-8 September 2009: 477-482
40. Jong S.C., Binningham J.M. Mushrooms as a source of natural flavor and aroma compounds // Mushroom Biology and Mushroom Products. Chinese University Press: Hong Kong, 1993. _P. 345-366.
41. Mushroom Growers' Handbook 1 by MushWorld.com. Part II Oyster Mushrooms. Charter 5. Substrate.- MushWord -2004 –p.80-129
42. Philippoussis A; Diamanto Poulou P.; Zervakis G.; Ioannidou S. Potential for the cultivation of exotic mushroom species by exploitation of Mediterranean agricultural wastes // Science and cultivation of edible fungi. Van Griensven (ed.) Balkema, Rotterdam, 2000.- p.523-530
43. Stamets P. Growing Gourmet and Medicinal Mushrooms. Third Edition. . Ten Speed Press, Berkeley. Toronto. -2000. -574 p

Тема 3.11. Удосконалення технології вирощування та зберігання цукрової кукурудзи в умовах Південного Степу України

Розділ 3.11.1 Вивчення впливу передпосівної обробки біопрепаратами насіння та рослин цукрової кукурудзи на ростові показники, показники формування продуктивності, урожайність та якість качанів при вирощуванні та зберіганні.

Мета досліджень: удосконалити технологію вирощування та зберігання цукрової кукурудзи гібриду Челленджер F1 в умовах Південного Степу України.

Об'єкт дослідження: технологічний процес вирощування та зберігання цукрової кукурудзи.

Предмет дослідження: формування продуктивності, елементів урожайності та якості продукції.

Програма досліджень на 2012 рік

1. Аналіз літературних джерел за темою досліджень.
2. Розробка і обґрунтування схеми досліджень.
3. Проведення польового дослідження та закладання врожаю на зберігання.
4. Обробка та математичний аналіз результатів дослідження.
5. Розробка елементів технології досліджень.

Очікувані результати

Визначити вплив обробки біопрепаратами насіння та рослин кукурудзи на продуктивність та якість, а також тривалість зберігання качанів кукурудзи гібриду Челленджер F1 в умовах Південного Степу України.

Методика дослідження

Дослідну ділянку було закладено у травні 2012 року на території ТОВ НВП «Цвет» Мелітопольського району Запорізької області; гібриду цукрової кукурудзи – Челленджер F1 середньораннього строку достигання. Ґрунт дослідної ділянки –

чорнозем південний малогумусний. Вміст гумусу – від 3,8 до 5,0%, ступінь забезпеченості поживними речовинами достатньо висока.

Схема досліду:

1-й варіант – контроль – загальноприйнята технологія вирощування цукрової кукурудзи для умов зони (з використанням гербіцидів);

2-й варіант – передпосівна обробка насіння біопрепаратом Гаупсин (3-4 л на 1 т), під час вегетації, починаючи з фази 3-5 листків, обробка комплексом біопрепаратів Гаупсин+Триходермін (4+2 л/га);

Розміщення варіантів – систематичне у чотириразовому повторенні. Площа дослідної ділянки складає 1 га, тобто на кожен варіант досліду припадає 0,5 га; схема сівби – широкорядна 70x25 см (для краплинного зрошення).

Щоб одержувати качани кукурудзи цукрової протягом 1,5-2 місяців, насіння її висівали в 3 строки з інтервалом 15 днів у добре підготовлений ґрунт. Глибина сівби 5-7 см. У гніздо висівали 3-4 насінини. При сівбі стежили, щоб насіння не залишалось на поверхні ґрунту.

Основні елементи обліків і спостережень

В досліді проводились наступні обліки та спостереження:

- облік густоти стояння рослин;
- визначення висоти рослин;
- визначення величини біомаси та сухих речовин;
- визначення величини листкової поверхні за формулою:

$S = \frac{2}{3}AB (\approx 0,67 AB) \times \text{к-сть листків на рослині} \times \text{к-сть рослин на гектарі}$, де А – ширина листка, Б – довжина листка;

- визначення структури та якості урожаю ;
- визначення чистої продуктивності фотосинтезу за формулою:

$\text{ЧПФ} = M_2 - M_1; \frac{1}{2} (L_2 - L_1) \times n = \text{гр/ м}^2 \text{ за добу}$;

- визначення урожайності цукрової кукурудзи;
- товарний аналіз;
- визначення пошкодженості стебловим метеликом та пухирчастою сажкою;
- дегустаційна оцінка.

Методи дослідження. Для досягнення поставленої в роботі мети були використані: методи емпіричного дослідження (польові, лабораторно-польові й лабораторні експерименти, спостереження за ростом та розвитком рослин, біометричні обліки, визначення продуктивності рослин тощо), методи теоретичного дослідження (порівняння, аналіз і синтез даних різних варіантів, індукція та дедукція для пояснення результатів досліджу, системний підхід для встановлення закономірностей впливу біопрепаратів на рослини та урожайність цукрової кукурудзи).

Визначення густоти рослин

При вирощуванні кукурудзи густоту рослин визначають двічі – у фазі повних сходів та перед збиранням урожаю.

Щоб визначити густоту рослин, насамперед слід встановити довжину рядків кукурудзи, розміщених на площі 1 га. При стандартній ширині міжрядь 70 см (0,7 м) вона становитиме:

$$10000 \text{ м.кв.} : 0,7 \text{ м} = 14285 \text{ м, які заокруглюються до } 14300 \text{ м.}$$

Для зручності розрахунків у 5-10 місцях посіву кукурудзи (по діагоналі поля) підраховують кількість рослин у рядку завдовжки 14,3 м. Визначають середнє значення з 5 (або 10) підрахунків і перемножують його на 1000 (14,3 - це 0,001 частина від 14300 м). Якщо, наприклад, середня кількість рослин з п'яти обчислень становить 56,7 шт., то загальна густина їх на площі 1 га .

При проведенні дослідів зі зберігання качанів кукурудзи цукрової використовувалася матеріально-технічна база Таврійського державного агротехнологічного університету м. Мелітополя.

Робота по проведенню дослідів із заморожування та тривалого зберігання качанів кукурудзи цукрової проводилася відповідно до рекомендацій ІВіВ «Магарач», «Методические рекомендации по хранению плодов, овощей и винограда. Организация и проведение исследований».

Відбір зразків для дослідів проводився в період масового збору врожаю визначеної рослинної продукції. Урожай збирали вручну, виламуючи качани з усієї облікової ділянки, із одночасним сортуванням у три етапи: при досягненні технічної стиглості 15-20 % качанів, 70-75 % і 10-15 %. Для одержання зіставних і відтворних

результатів відбиралася середня проба, в кількості, достатньої для п'ятикратного проведення оцінки якості за всіма показниками.

Підготовка продукції до заморожування складалася із сортування; інспекції; миття проточною водою і видалення води.

Зберігання зразків здійснювалося в холодильній камері при мінус $20\pm 2^{\circ}\text{C}$ протягом 8 місяців. Дефростація рослинної продукції буде проводитися на повітрі при температурі навколишнього середовища $18-22^{\circ}\text{C}$.

Математичну обробку результатів досліджень будемо проводити за Б.А. Доспеховим (1985 р.) і комп'ютерними програмами “Korreg”, “Cohort”, “Excel”.

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Ріст і розвиток цукрової кукурудзи, вирощеної за традиційною технологією та з використанням біопрепаратів. Різниця між варіантами досліду у проходженні чергових фенофаз спостерігалась з появою волотей.

Під впливом біопрепаратів інтенсивність проходження етапів органогенезу цукрової кукурудзи дещо змінювалася. Тривалість вегетаційного періоду на ділянках без біопрепаратів складала 80-87 діб, у дослідному варіанті – 83-90 діб. Внесення біопрепаратів подовжувало вегетаційний період на 1-3 доби за рахунок періоду 5 листків – молочна (технічна) стиглість.

Умови вегетації за період дослідження варіантів строків сівби. При конвеєрному вирощуванні у рослин кукурудзи цукрової за різних строків сівби ріст і розвиток рослин проходив у неоднакових погодних умовах. Протягом досліджень погодні умови для одних строків сівби були більш сприятливі і менш сприятливі для інших (табл. 1).

У варіантах, де кукурудза цукрова посіяна у пізніші строки, спостерігалось скорочення вегетаційного періоду. Коефіцієнт кореляції між тривалістю вегетаційного періоду рослин і сумою ефективних температур за вегетаційний період у гібрида Челленджер F1 склав 0,92. Так як кукурудза вирощувалася на краплинному зрошенні, коефіцієнт кореляції між тривалістю вегетаційного періоду рослин і сумою опадів не визначався.

Таблиця 1

Погодні умови при конвеєрному вирощуванні кукурудзи цукрової, 2012 р.
(за даними Мелітопольської метеорологічної станції)

Строк сівби	Строк збирання		Сума ефективних температур вище 10°C за вегетаційний період (сходи-збирання), °C	Сума опадів за вегетаційний період (сівба-збирання), мм
	контроль	дослід		
06.05	31.07	03.08	1237	102,4
21.05	18.08	21.08	2025	98,9
04.06	30.08	03.09	2365	37,1

Урожайність кукурудзи цукрової тісно пов'язана з опадами за вегетаційний період. Коефіцієнт кореляції між сумою опадів і врожайністю товарних качанів за різних строків сівби становив відповідно 0,76; 0,67 і 0,69.

Продуктивність кукурудзи цукрової за традиційною технологією та за обробки біопрепаратами при конвеєрному вирощуванні. Переваги конвеєрного вирощування кукурудзи цукрової в тому, що використання декількох строків сівби дозволяє подовжити термін надходження продукції протягом 2-х місяців і більше. Це надає можливість вчасно реалізувати продукцію і зменшує ризик одержання низького урожаю зі всієї площі посіву, тому що протягом сезону можуть бути умови, сприятливі для одних строків і несприятливі для інших, а з кількох строків сівби при конвеєрному вирощуванні частина з них забезпечить добрий урожай.

За результатами дослідження встановлено, що урожайність товарних качанів контрольного варіанту на всіх строках сівби була достовірно меншою за дослідний на 9-12 % (табл.2).

Найвищу врожайність одержано від варіантів, посіяних у 1-й термін 06.05.12, а найменш урожайними був 3-й варіант строків сівби 04.06.12 відповідно.

Рівень урожайності значною мірою визначався довжиною й масою качанів та виходом качанів без обгортки.

За рахунок внесення та обробки біопрепаратами збільшувалися довжина й маса качанів на 3-6 см та на 21-98 г, вихід качанів – на 2,2 % й досягали, відповідно, 15,8-29,0 см, 175-308 г, 70,8-75,4 %.

Причини, через які зменшувалась товарність урожаю – це недостатня довжина качанів (менше 10 см) – 14,2 %, недостатня озерненість (череззерниця більше 20 % поверхні качана) – 52,7 %, ураження хворобами – 20,5 %, пошкодження шкідниками – 12,6 % від нетоварної частини урожаю.

Таблиця 2

Урожайність товарних качанів у обгортках гібрида кукурудзи цукрової Челленджер F1 за традиційною технологією та за обробки біопрепаратами при конвеєрному вирощуванні, т/га

Строк сівби	контроль	дослід	<i>НІР₀₅</i>
<u>1-й 06.05.12</u>	5,45	6,10	8,06
<u>2-й 21.05.12</u>	5,22	5,81	5,03
<u>3-й 04.06.12</u>	5,05	5,50	4,78
<i>НІР₀₅</i>	0,35	0,52	

Найбільшу висоту рослин та куцистість забезпечувало внесення гуапсину у поєднанні з триходерміном, де прирости становили – 15,8 см та 0,2-0,4. Висота рослин, відповідно, складала 182,8 та 196,4 см.

Маса однієї рослини на ділянках з біопрепаратами збільшувалася в порівнянні з ділянками без біопрепаратів на 45-61 г й досягала 312-450 г.

Площа листків однієї рослини на ділянках з біопрепаратами збільшувалася, у порівнянні з контролем, на 0,15 м².

Збирання й використання продукції. Цукрову кукурудзу збирали у фазі молочно-воскової спілості, коли зерна є добре виконаними, набули характерного для цієї фази сортового кольору (яскраво-жовтого). Верхівки зернин робляться рівними й гладкими, без вм'ятин й ознак зморшкуватості, ряди їх щільно змикаються й добре прощупуються під листяним покривом, пестичні нитки (рильця), що виходять за обгортку, побуріють і висохнуть, обгортки качанів по краях почнуть підсихати. Зерна - порожні, блискучі, при роздавлюванні видають характерний легкий тріск і викидають струмінь негустого соку приємного солодкуватого смаку. Оптимальна вологість зерна – 70-75%. Зерна, що не досягли потрібної зрілості, виділяють рідкий сік солодкого, трохи нудотного смаку, сіруватого цвіту, що швидко чорніє на повітрі. Зерна перезрілої кукурудзи більше тьмяні, при роздавлюванні сік не виділяють. Коли вони перебувають у стадії ранньої воскової спілості, їхній уміст має консистенцію м'якого сиру, зміст цукрів незначно,

шкірочка грубіє. Наявність на вершинах зерен вм'ятин, а тим більше ознак зморшкуватості неприпустимо, тому що свідчить про сильне перезрівання зерна.

Найкращі смакові властивості (цукристість, духмяність, соковитість) кукурудза цукрова має за умови збирання при температурі повітря нижче 20-22°C (увечері – після 18:00 або вранці – до 7:00). При підвищених температурах цукри перетворюються в крохмаль і кукурудза втрачає свої особливі смакові властивості. Транспортували зібрану цукрову кукурудзу краще в покривних листках (обгортках) і гофрокартонних ящиках з отворами для газообміну. Охолодження зібраної цукрової кукурудзи зберігає кращі смакові якості й товарний вид (свіжість) протягом декількох днів.

Тривале зберігання (заморожування) цукрової кукурудзи здійснювалося у качанах та у зернах (пошкоджені, уражені, некондиційні качани), що дозволить значно збільшити період споживання корисних та смачних качанів цієї культури.

Якість урожаю. Результати досліджень свідчать, що при переході до фази молочно-воскової стиглості вміст цукрів у зерні цукрової кукурудзи зменшується порівняно з вмістом у фазі молочної стиглості (табл. 3).

Качани цукрової кукурудзи гібрида Челленджер F1 при переході до фази молочно-воскової стиглості в зерні втрачали від 12,5 % вологи у контрольному варіанті і до 3,8 % – у дослідному; 3,4 та 1,4 % цукрів на суху масу відповідно. Таким чином, перехід від фази молочної стиглості до молочно-воскової у дослідного варіанту відбувався повільніше порівняно з контролем.

Таблиця 3

Показники якості зерна гібрида кукурудзи цукрової Челленджер F1 за традиційною технологією та за обробки біопрепаратами (строк збирання 03.09.12)

Показники	Фаза стиглості зерна			
	молочна		молочно-воскова	
	контроль	дослід	контроль	дослід
Вміст вологи, %	77,1	74,3	64,6	70,5
Вміст цукрів на сиру масу, %	2,8	3,3	2,4	2,9
Вміст цукрів на суху масу, %	10,9	12,6	7,5	11,2
Дегустаційна оцінка, бали	4,2	4,5	3,7	4,3

Результати дегустаційної оцінки показують, що свіжовідварені качани гібриду кукурудзи цукрової, вирощені за традиційною технологією, значно знизили смакові якості в фазі молочно-воскової стиглості. Загальна оцінка зменшилась на 0,5 бала - до 3,7 балів. Качани кукурудзи цукрової, вирощені з використанням біопрепаратів, майже не втратили смакових якостей при переході до молочно-воскової стиглості і одержали порівняно високі оцінки дегустаторів – 4,3 бали.

Література

1. Скалецька Л.Ф. Основи наукових досліджень зі зберігання та переробки продукції рослинництва / Л.Ф. Скалецька, Г.І. Подпрятков, О.В. Завадська. – К.: НАУ. – 2006. – 204 с.
2. Єщенко В.О. Основи наукових досліджень з агрономії / В.О. Єщенко, П.Г. Копитко, В.П. Опришко, П.В. Костогриз. – К.: Дія. – 2005. – 288 с.
3. Мойсейченко В.Ф. Основи наукових досліджень в агрономії / В.Ф. Мойсейченко, В.О. Єщенко. – К.: Вищ. шк.. – 1994. – 334 с.
4. ДСТУ 4525:2006 «Кукурудза. Технічні умови».
5. Методи біологічних та агрохімічних досліджень рослин і ґрунтів / Грицаєнко З.М., Грицаєнко А.О., Карпенко В.П. – К.: ЗАТ «НІЧЛАВА», 2003. – 320 с.
6. Методические рекомендации по хранению плодов, овощей и винограда. Организация и проведение исследований / Под общей ред. С.Ю. Дженеева и В.И. Иванченко. Ялта, ИВиВ «Магарач», 1998. – 152 с.
7. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. – М: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
8. Байберова С. С. Вплив погодних умов на формування якості та лежкості плодів яблуні за обробки антиоксидантними композиціями / С. С. Байберова, М. Є. Сердюк // Наук.-теорет. збірник ЖНАЕУ. – 2011. – № 2 (29). – Т. 1. – С. 283-288.
9. Сердюк М. Є. Застосування плівкоутворюючого препарату для тривалого зберігання плодів / М. Є. Сердюк, С. С. Байберова // Вісник Аграрної науки Причорномор'я. – 2011. – Вип. 4 (62). – Т. 2. – С. 172-176.

10. Байбєрова С. С. Динаміка фенольних речовин в плодах яблуні при зберіганні за обробки антиоксидантними композиціями / С. С. Байбєрова // Матеріали Всеукр. наук. конф. молодих учених. – Умань, 2012. – С. 178-179.
11. Ломейко О.П., Арєстов А.Ю. Обґрунтування досліджень вакуумного охолоджувача рослинної сировини: Новый научно-производственный журнал "Пищевая наука и технология - 2010". Одеса: Одеська національна академія харчових технологій, 2010.
12. Ломейко О.П., Арєстов А.Ю. Обґрунтування необхідності використання вакуумного охолодження рослинної сировини: Всеукраїнська науково-практична конференція "Сучасні проблеми техніки та технології харчових виробництв, ресторанного бізнесу та торгівлі". Харків: ХДУХТ, 2010.
13. Ломейко О.П., Арєстов А.Ю. Вплив режимів вакуумного охолодження на збереженість та якість плодів черешні: Журнал "Холодильная техника и технология". Одеса: ОГАХ, 2010.
14. Ломейко О.П., Арєстов А.Ю. Вплив режимів вакуумного охолодження на збереженість та якість плодів черешні: Наукові праці. Випуск 39. Том 1. Одеса: Одеська національна академія харчових технологій, 2011. с. 187-190.
15. Ломейко О.П., Арєстов А.Ю. Вплив режимів вакуумного охолодження на збереженість та якість плодів черешні. Международная научно-техническая конференция "Современные проблемы холодильной техники и технологии" Одеса: Одеська національна академія харчових технологій, 2011. с 120-122.
16. Ломейко О.П., Арєстов А.Ю. Вплив режимів вакуумного охолодження на збереженість та якість плодів черешні: Журнал "Харчова наука і технологія". Одеса: Одеська національна академія харчових технологій, 2011.
17. Сердюк М. Є. Вплив погодних умов на формування компонентів хімічного складу плодів сливи // М. Є. Сердюк, Гогунська П. В. // Тези наукової конференції / Редкол. : [А. Ф. Головчук (відп. ред.) та ін.] – Уманський НУС : Редакційно – видавничий відділ, 2012. – Ч.1.: Сільськогосподарські, біологічні та технічні науки. – С. 95 – 97.
18. Сердюк М. Є. Использование антиоксидантной композиции на основе рутина для повышения адаптостатуса плодов сливы при хранении / М. Є. Сердюк, П.

- В. Гогунская // Фенольные соединения: Фундаментальные и прикладные аспекты : материалы докладов VIII Международного симпозиума. г.Москва, 2-5 октября 2012 г. / отв. ред. Н. В. Загоскина. – М.: ИФР РАН ; РУНД, 2012. – С.651 – 655.
- 19.Сердюк М. Є. Інтенсивність окисно-відновних процесів при зберіганні плодів сливи за обробки антиоксидантними композиціями / М. Є. Сердюк, О. О. Данченко // Агробіологія. – 2011. – Вип. 6(86). – С. 106 – 110.
- 20.Сердюк М. Є. Використання антиоксидантних препаратів для запобігання біотичним та абіотичним стресам під час зберігання плодів та ягід / М. Є. Сердюк // Хімія, агрономія, сервіс. – 2010.- №7 – С. 52 – 53.
- 21.Сердюк М. Є. Застосування антистресового препарату під час зберігання плодів та ягід / М. Є. Сердюк // Хімія, агрономія, сервіс. – 2010.- №8. – С. 44 – 47.
- 22.Присс, О. П. Динамика фенольных веществ при хранении плодов кабачка и огурца с применением антиоксидантов / О. П. Присс // Фенольные соединения: фундаментальные и прикладные аспекты: материалы докладов VIII Международного симпозиума. Москва, 2-5 октября 2012 г.) / Отв. ред. Н.В.Загоскина – М. : ИФР РАН; РУДН, 2012. – С. 638–640.
- 23.Прісс, О. П. Вплив антиоксидантів на товарні показники при зберіганні плодів кабачка / О. П. Прісс // Аграрна наука та практика на сучасному етапі розвитку: досвід, проблеми та шляхи їх вирішення : матеріали міжнародної наук.-практ. конф., (16-17 бер. 2012 р., м. Львів) / Львівська аграрна фундація, 2012. – С. 73–75.
- 24.Сердюк М. Е. Применение пленкообразующего препарата Марс для хранения плодов сливы / М. Е. Сердюк // Аграрная наука и образование на современном этапе развития: опыт, проблемы и пути их решения : материалы III международной научн. – практической конф. (24 – 25 нояб. 2011 г., Ульяновск) / [Исайчев В. А. (гл. ред.)] ; Мин. сельского хозяйства Российской Федерации, Ульяновская государственная сельскохозяйственная академия. - [Ульяновск : ГСХА], 2011. – С. 191 – 193.

25. Сердюк М. Є. Використання антиоксидантних препаратів для запобігання біотичним та абіотичним стресам при зберіганні плодів та ягід / М. Є. Сердюк // Інноваційні агротехнології в умовах глобального потепління : Міжнародна науково-практична конференція, 4–6 червня 2009 р. – В. 1. - Мелітополь – Кирилівка. – 2009. – С. 208 – 210.
26. Иванова Т. Г. Выбор перспективного сорта черешни с оптимальным комплексом параметров физико-биохимических показателей плодов / Т. Г. Иванова, С. В. Долгова, И. Е. Иванова // Совершенствование сортимента плодовых, ягодных, орехоплодных культур и винограда в современных условиях хозяйствования: : материалы междунар. науч.-практ. конф. (пос. Самохваловичи, 28-30 августа 2007 года) / БСХА. - Самохваловичи, 2007. - С. 176-180.
27. Перспективний сорт вишні (*Cerasus vulgaris* Mill.) з оптимальним комплексом фізико-біохімічних властивостей плодів / Т. Г. Іванова [и др.] // Садівництво: міжвід. темат. наук. збірник / Ін-т садівництва УААН. - К., 2008. - Вип. 61. - С. 245-251.
28. Иванова І. Є. Багатокритеріальний вибір кращого сорту вишні для тривалого зберігання у замороженому вигляді / І. Є. Іванова // Інноваційні агротехнології в умовах глобального потепління / ТДАТУ. - Мелітополь ; Кирилівка, 2009. - Вип. 1. - С. 163-166.
29. Іванченко В. Й. Вибір кращого для заморожування та тривалого зберігання сорту дюків з оптимальним комплексом параметрів органолептичних та фізико-хімічних показників плодів / В. Й. Іванченко, І. Є. Іванова // Виноградарство и виноделие: сб. науч. тр. / НИВиВ "Магарач". - Ялта, 2009. - Т. 39. - С. 49-52.
30. Безкоровайний О.С., Куртова І.В., Котилевська Н. С. Порівняння товарних та хіміко-технологічних властивостей плодів черешні півдня Степової зони України залежно від дії заморожування. Збірник статей науково-технічної конференції магістрів та студентів Таврійського державного агротехнологічного університету. – Мелітополь: ТДАТУ – 2011, С. 73-76.

31. Іванова І.Є., Калінін А., Фарзаєва М., Юрко Л. Порівняння органолептичних властивостей плодів черешні півдня Степової зони України залежно від дії заморожування (за результатами 2011 року). Збірник статей науково-технічної конференції магістрів та студентів Таврійського державного агротехнологічного університету. – Мелітополь: ТДАТУ – 2012. - С. 68-71.
32. Іванова І.Є., Куртова І.В. Вплив агрокліматичних показників на тривалість періоду вегетації вишнево-черешневих гібридів пізнього строку досягання. Збірник статей науково-технічної конференції магістрів та студентів Таврійського державного агротехнологічного університету. – Мелітополь: ТДАТУ - 2012. – С. 56-58.
33. Іванова І.Є., Озол К.Є. Вплив агрокліматичних показників на тривалість періоду вегетації дюків середнього строку досягання. Збірник статей науково-технічної конференції магістрів та студентів Таврійського державного агротехнологічного університету. – Мелітополь: ТДАТУ – 2012. - С. 58 – 62.
34. Выбор лучшего сорта черешни, пригодного для получения высококачественной быстрозамороженной продукции. Научно-производственный центр «Агропищепром» (ООО НПЦ «Агропищепром») Научнотеоретический и прикладной журнал «Мичуринский агрономический вестник» Тамбовская область. г. Мичуринск – Научоград РФ – 2012, Вып. 7 – С. 37- 40.
35. Жирнокислотний склад ліпідів мозку і серця гусей в умовах гіпо- і гіпероксії / Л. М. Здоровцева, В. О. Хромишев, О. О. Данченко // Біологічний вісник Мелітопольського державного педагогічного університету імені Богдана Хмельницького: наук. журнал / МДПУ ім. Б. Хмельницького. - Мелітополь, 2012. - № 3. - С. 9-18.
36. Механізми підтримки прооксидантно-антиоксидантної рівноваги в тканинах печінки гусей в умовах гіпо- і гіпероксії / О. О. Данченко, Ю. П. Пащенко, Н. М. Данченко, Л. М. Здоровцева // Український біохімічний журнал = Украинский биохимический журнал = The Ukrainian biochemical journal :

- наук.-теорет. журн. / НАН України, Ін-т біохім. ім. О. В. Палладіна . – К., 2012. – Т. 84, № 6. – С. 109-114.
37. Особливості впливу кропиви дводомної на перебіг процесів ліпопероксидації та оксидативний розпад жирних кислот у курячому фарші / Д. М. Колесник, О. О. Данченко // Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва : зб. наук. праць / БНАУ. – Біла Церква, 2012. – Вип. 7 (90). – С. 101-105.
38. Специфічність перебігу процесів ліпопероксидації і змін вмісту жиророзчинних віта-мінів у м'ясі гусей під час його низькотемпературного зберігання / Г. В. Рубан, О. О. Данченко // Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва: зб. наук. праць / БНАУ. - Біла Церква, 2012. - Вип. 7(90). – С. 141-145.
39. Гапріндашвілі Н.А. Динаміка вмісту цукрів та органічних кислот в плодах груші під час тривалого зберігання / Н.А. Гапріндашвілі // Вісник ЖНАЕУ. – 2012. – № 2 (31). С. 35-38
40. Гапріндашвілі Н.А. Зміна вмісту аскорбінової кислоти в плодах груші при тривалому зберіганні з використанням антиоксидантів / Н.А. Гапріндашвілі // Вісник аграрної науки Причорномор'я. – 2012. – № 4, т. 1.- с. 213-216
41. Жукова В.Ф. Удосконалення технології зберігання плодів томата за використання антиоксидантних композицій [текст] : автореф. дис... канд. с.-г. наук : 06.01.15 / Жукова Валентина Федорівна; Національний університет біоресурсів та природокористування України, Київ, 2012. – 20 с.
42. Гапріндашвілі Н.А. Ефективність зберігання плодів груші з використанням антиоксидантів. / Гапріндашвілі Н.А., Кюрчева Л.М., Войцехівський В.І. // Наукові доповіді НУБІП. 2012-5 (34) <http://www.nbuuv.gov.ua/e-journals/Nd/2012/5/12gna.pdf>
43. Характеристика бактерій аеробних субстратів при виробництві ксилотрофних базидіоміцетів/ Бісько Н. А., Бандура І.І, Мироничева О. С // Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. Серія «Агрономія». – 2012.– Вип. 176. – С. 269–273. Наукове фахове видання
- 44.