

products were evaluated in accordance with DSTU 8133:2015. The determination of the studied indicators was carried out according to generally accepted methods.

The biochemical composition of apple fruits of various domestic varieties available in supermarkets in the autumn period (October-November) was analyzed. The content of dry soluble substances and sugars varied slightly among the studied varieties, on average - 12.8 and 11.0%, respectively. According to the content of titrated acids, the studied varieties can be divided into 2 groups: low-acid - Golden Delicious, Jonagold and Champion (0.4%), the rest - with increased acidity. The fruits of the studied apple varieties were distinguished by a low content of ascorbic acid on average - 4.8 mg/100 g of raw product. The highest indicator was noted for the fruits of the Champion variety (9.8 mg/100 g).

Pectic substances in the human body exhibit detoxifying and probiotic properties. Their average content is 1.0%, while the highest content was noted in the Renet Symyrenko variety.

Important valuable nutrients of apple fruits are a complex of phenolic compounds. In the human and animal body, aromatic rings are not synthesized, but come together with plant food and are included in the composition of many vital phenolic compounds - adrenaline, thyroxine, serotonin, etc. Regular intake of plant phenols into the human body helps strengthen capillary walls, normalize blood pressure, and increase immunity. In the studied varieties, the total content of phenolic compounds is on average 175.4 mg/100 g. The fruits of the Jonathan and Jonagold varieties were distinguished by the highest concentration of phenolic compounds - 222.4 and 205.2 mg/100 g, respectively. The nitrate content in the fruits of all varieties did not exceed the maximum permissible concentration (60 mg/kg), so the apple fruits are safe for consumption. Organoleptic evaluation of the selected samples revealed that the varieties Golden Delicious, Jonagold and Champion have a more balanced taste (students' preferences). The remaining samples were characterized by a sour-sweet taste. Using the method of ranking biochemical and consumer indicators by magnitude and weight, the varieties Champion and Jonagold scored the most points.

A comprehensive assessment of the assortment of popular apple varieties revealed that the most promising in terms of the content of valuable nutrients are the Champion and Jonagold varieties. Apple pods contain an average of up to 10% easily digestible sugars, 0.6% organic acids, 4.8 mg/100g of ascorbic acid, 175.4 mg/100g of phenolic compounds and 1.0% of pectin substances and have high taste properties. The results obtained should be taken into account when compiling full-fledged diets in the autumn period.

Тетяна КОВАЛЬ, к. с.-г. н., доцент
доцент кафедри хімії,
Заклад вищої освіти «Подільський державний університет»,
м. Кам'янець-Подільський

СУЧАСНІ ТЕНДЕНЦІЇ ПАКУВАННЯ ПЛОДООВОЧЕВОЇ ПРОДУКЦІЇ

Пакування плодоовочевої продукції є важливим етапом у забезпеченні її збереження та транспортування. Від вибору технології пакування залежить не лише збереження якості товару, але й його привабливість для споживача. Сучасні технології пакування покликані вирішувати ці проблеми, знижувати витрати на транспортування і зберігання, а також зберігати максимальну кількість корисних властивостей продукції. Серед основних завдань сучасного пакування плодоовочів можна виділити такі: забезпечення безпеки та стерильності, продовження терміну зберігання, зручність транспортування, а також можливість утилізації пакувальних матеріалів. [1, с. 54-69].

Однією з найбільш інноваційних і ефективних технологій пакування є використання пакувальних матеріалів, які створюють захисну атмосферу (MAP – Modified Atmosphere Packaging). У цьому методі змінюється склад газів усередині пакування: рівень кисню знижується, а концентрація вуглекислого газу збільшується. Це дозволяє значно уповільнити процеси дозрівання, гниття і втрати води, що призводить до подовження терміну зберігання плодоовочевої продукції. Таке пакування особливо ефективне для таких культур, як помідори, яблука, ягоди та салатні рослини. Для досягнення бажаного ефекту часто використовують спеціальні пакувальні матеріали, які мають газопроникні властивості. Це може бути багатошарова плівка, що регулює проникнення газів залежно від потреби. Пакування в захисну атмосферу також дозволяє значно знижувати використання консервантів і пестицидів, що позитивно позначається на екологічності продукції.

Вакуумне пакування – це ще один метод, який допомагає продовжити термін зберігання плодоовочевої продукції. Процес вакуумного пакування полягає в усуненні повітря з пакувального контейнера, що призводить до зниження рівня кисню і обмежує розвиток аеробних бактерій, що викликають псування продуктів. Вакуумне пакування ефективно застосовується для овочів і фруктів, які мають високу водоутримуючу здатність, наприклад, для картоплі, моркви, огірків та яблук. Ця технологія дозволяє зберігати продукцію в умовах, близьких до стерильних, що зменшує можливість розвитку мікроорганізмів і грибків. Вакуумні упаковки можуть бути виготовлені з різних матеріалів: поліетилену, поліпропілену або спеціальних багатошарових плівок, що дозволяють ефективно захищати продукцію від механічних пошкоджень, а також від негативного впливу навколишнього середовища.

Активне пакування – це новітня технологія, що передбачає використання матеріалів, які активно взаємодіють з продукцією або навколишнім середовищем, щоб зберегти її свіжість і якість. Активні пакувальні матеріали можуть містити компоненти, які поглинають етанол, етилен або вологу, що зменшує вплив цих факторів на плодоовочеву продукцію і сприяє

подовженню терміну її зберігання. Такі пакувальні матеріали використовуються для упаковки ягід, зелені, цитрусових, а також різноманітних овочів. До активних матеріалів відносяться спеціальні плівки та пакети, які можуть містити поглиначі етилену, які сповільнюють процес дозрівання фруктів і овочів, або поглиначі вологи, що допомагають контролювати рівень вологи всередині упаковки. Це дозволяє зберегти оптимальні умови для продуктів і уникнути їх передчасного псування.

Зростаюча увага до проблеми забруднення навколишнього середовища веде до розробки біорозкладних матеріалів для пакування. Біорозкладні плівки, зроблені на основі природних полімерів, таких як крохмаль, целюлоза або полілактид (PLA), можуть бути використані для упаковки плодоовочевої продукції. Ці матеріали розкладаються в природному середовищі, що дозволяє значно знизити екологічне навантаження порівняно з традиційними пластиковими упаковками. Біорозкладне пакування активно застосовується для фруктів, овочів і зелені, оскільки воно дозволяє не тільки забезпечити екологічність упаковки, а й зберігати продукцію в належних умовах. Завдяки своїм природним властивостям такі матеріали можуть бути також надійними бар'єрами для впливу вологи, кисню і світла.

Інноваційні технології також включають використання «розумних» упаковок, які забезпечують додаткову інформацію про стан продукту або його збереження. Такі упаковки можуть мати вбудовані індикатори, які змінюють свій колір або форму в залежності від температури, вологості чи інших факторів, що можуть вплинути на якість продукту. Цей метод дозволяє не лише контролювати умови зберігання, але й дає споживачам можливість визначити стан свіжості продукції без необхідності відкривати упаковку. Такі технології активно розвиваються і використовуються для упаковки плодоовочевої продукції, що дозволяє продовжити термін її зберігання та зменшити втрати через неправильне зберігання.

Сучасні технології пакування плодоовочевої продукції постійно удосконалюються, щоб відповідати вимогам ринку і споживачів. Вибір пакувальних матеріалів і методів залежить від типу продукції, терміну її зберігання і вимог до безпеки. Важливими напрямками є розробка технологій, що дозволяють продовжити термін зберігання, зберегти корисні властивості продуктів і забезпечити мінімізацію екологічного впливу. Впровадження інноваційних підходів у пакуванні є важливим кроком до більш ефективного управління.

Список використаної літератури

1. Приліпко Т.М., Коваль Т.В. Зберігання та пакування плодоовочевої продукції: практичний посібник. Кам'янець-Подільський, 2025. 143 с.

Ірина МАЗОРЧУК, першого (бакалаврського) рівня вищої освіти спеціальності 181 «Харчові технології»