

ВПЛИВ ВИДУ УПАКОВКИ НА ЯКІСНІ ПОКАЗНИКИ ЗАМОРОЖЕНИХ ЯГІД СУНИЦІ

**І. Л. Заморська, кандидат сільськогосподарських наук
Уманський національний університет садівництва**

В статті досліджено хімічний склад свіжих та заморожених ягід суниці, що зберігалися в різних видах упаковки. За фізико-хімічними змінами ягід встановлено найбільш оптимальний вид упаковки для зберігання заморожених ягід суниці.

Ключові слова: заморожування, суниця, сорт, упаковка, хімічний склад, втрати маси.

Суниця вирізняється високою врожайністю і десертними властивостями ягід, що використовуються в їжу свіжими та у вигляді різноманітних видів переробки. Вітамінність свіжих ягід, їх аромат, оптимальне співвідношення розчинних вуглеводів і органічних кислот, наявність мікроелементів та інших фізіологічно активних сполук є однією з характерних особливостей цієї культури.

Оскільки тривалість зберігання ягід в свіжому вигляді дуже невелика, що зумовлено їх ніжною консистенцією та високими темпами дихання, з них виготовляють варення, джеми, соки та пюре.

Заморожування – високоефективний метод збереження кольору та харчової цінності ягід суниці. Моніторинг ринку швидкозамороженої продукції показав, що в структурі асортименту заморожених фруктів суниця складає – 67,1 % [1]. Однак, якість готової продукції не завжди задовольняє вимоги споживачів.

В процесі заморожування та низькотемпературного зберігання спостерігаються зміни маси ягід суниці [2, 3], хімічного складу [4, 5] та структури тканин [6, 7, 8, 9]. З метою зниження втрат для зберігання замороженої продукції використовують картонну, поліетиленову та пластикову тару, що істотно впливає на її якість. Так, відомо [10], що сливи заморожені розсипом, протягом 3 год втрачають близько 4 % маси, тоді як у картонній коробці – 0,18 % [10], а втрати маси замороженої чорної смородини у картонних коробках складають 11,1–18,1 %, проти 0,2 % – у поліетиленових пакетах [11].

Метою наших досліджень було вивчення впливу виду упаковки на якісні показники заморожених ягід суниці.

Методика досліджень. Дослідження проводили у 2009 – 2011 рр. на кафедрі технології зберігання і переробки плодів та овочів Уманського національного університету садівництва згідно з методичними вказівками по проведенню досліджень із замороженими плодами, ягодами та овочами [12].

Суницю садову сортів Фестивальна ромашка, Дукат, Хоней та Полка, отримували в день збирання, проводили товарну обробку ягід та підготовку їх до заморожування згідно технологічної інструкції на вказаний вид продукції. Ягоди суниці заморожували розсипом у морозильній камері за температури мінус 24 °С. Заморожені ягоди пакували в сітчасті та поліетиленові пакети з поліетилену марки «Н» призначеного для зберігання харчової продукції, масою до 0,5 кг, а також в пластикові контейнери масою до 1 кг, герметизували та зберігали протягом шести місяців за температури мінус 18 °С. Контролем в досліді слугували ягоди суниці, що зберігалися в сітчастих пакетах. В процесі досліджень визначали втрати маси та хімічний склад ягід: сухі розчинні речовини – рефрактометричним методом, цукри –

фериціанідним, кислотність – титруванням лугом, аскорбінову кислоту – йодометричним методом. Дисперсійний аналіз проводили за Б.А. Доспеховим.

Результати досліджень. Дослідженнями встановлено (табл. 1), що найвищу кількість сухих розчинних речовин, в середньому, накопичили ягоди сорту Фестивальна ромашка – 8,2 %. Деяко нижча їх кількість на 0,2 % була в свіжих ягодах суниці сорту Хоней. Істотно нижчу кількість сухих речовин мали ягоди сортів Дукат та Полка, яка знаходилася на рівні 7,7 – 7,8 %.

1. Деякі компоненти хімічного складу свіжих ягід суниці (2009 – 2011 рр.)

Сорт	Масова концентрація, %			Вміст аскорбінової кислоти, мг/100 г
	сухих розчинних речовин	цукрів	органічних кислот*	
Фестивальна ромашка (контроль)	8,2	7,2	0,9	83,6
Дукат	7,8	5,8	1,2	63,0
Хоней	8,0	5,7	1,03	94,6
Полка	7,7	5,5	0,7	69,5
<i>НІР₀₅</i>	0,2	0,2	0,01	2,8

Більшу частину сухих речовин у ягодах становлять вуглеводи, зокрема цукри. Їх вміст в суниці залежить від погодних умов, ніж особливостей сортів. Вміст цукрів в ягодах суниці сортів, що досліджували коливався в межах 5,5 – 7,2 % і складав від 71,2 до 81,8 %, від загальної кількості сухих розчинних речовин. Кислотність свіжих ягід суниці встановлена на рівні 0,7 – 1,2 %, з істотною перевагою за рівнем показника сорту Дукат над іншими. Вітамінна цінність ягід суниці зумовлена вмістом в них аскорбінової кислоти. Її кількість в ягодах суниці коливалася в межах 63,0 – 94,6 мг/100г. Істотно вищою С-вітамінністю протягом двох років досліджень характеризувалися ягоди суниці сорту Хоней – 94,6 мг/100г.

Заморожування ягід сприяє значному збереженню компонентів хімічного складу, але все ж в ньому відбуваються деякі зміни. Зокрема, відмічено втрати маси продукцією на 1,9 – 4,6 %. Найменшим рівнем втрат характеризуються ягоди суниці сорту Хоней – 1,9 %.

Внаслідок процесу заморожування встановлено істотне зниження сухих розчинних речовин – на 0,4 – 0,9 %, що склало 5,0 – 11,0 % від їх вмісту до заморожування та аскорбінової кислоти – на 17,2 – 52,5 % (табл. 2).

2. Деякі компоненти хімічного складу заморожених ягід суниці, з урахуванням втрат маси (2009 – 2011 рр.)

Сорт	Масова концентрація, %			Вміст аскорбінової кислоти, мг/100 г
	сухих розчинних речовин	цукрів	органічних кислот*	
Фестивальна ромашка (контроль)	7,3	6,0	1,02	69,2
Дукат	7,0	6,3	1,13	49,7
Хоней	7,6	5,9	0,92	71,1
Полка	7,2	6,1	0,83	33,0
<i>НІР₀₅</i>	0,2	0,2	0,02	2,4

Дія низьких температур сприяла підвищенню рівня цукрів на 3,4 – 9,8%, залежно від сорту, за винятком ягід сорту Фестивальна ромашка, де відбулося

зниження їх рівня – на 16,7 %. Вміст органічних кислот зріс у ягід сортів Фестивальна ромашка та Полка на 11,8 – 15,6 %, тоді як, у ягід сортів Дукат і Хоней він, навпаки, знизився на 5,8 – 10,7 %, проти їх вмісту до заморожування.

В процесі зберігання встановлено значний вплив виду упаковки на зміни фізико-хімічних показників заморожених ягід (табл. 3).

3. Деякі компоненти хімічного складу заморожених ягід суниці після трьох місяців зберігання, з урахуванням втрат маси (2009 – 2011 рр.)

Сорт	Вид упаковки	Масова концентрація, %			Вміст аскорбінової кислоти, мг/100 г
		сухих розчинних речовин	цукрів	органічних кислот*	
Фестивальна ромашка (контроль)	сітка	8,1	4,9	1,2	63,4
	поліетиленова упаковка	7,9	5,3	1,1	58,8
	пластиковий контейнер	8,2	5,4	1,1	59,8
Дукат	сітка	7,4	5,8	1,2	38,6
	поліетиленова упаковка	7,6	5,9	1,2	35,6
	пластиковий контейнер	7,6	5,0	1,3	32,6
Хоней	сітка	7,6	4,3	1,1	52,6
	поліетиленова упаковка	7,5	4,4	1,0	50,0
	пластиковий контейнер	7,9	4,3	0,9	47,9
Полка	сітка	7,7	5,0	0,8	36,5
	поліетиленова упаковка	7,3	4,7	0,7	37,7
	пластиковий контейнер	7,5	5,3	0,8	41,9
<i>НП₀₅</i>		<i>0,2</i>	<i>0,2</i>	<i>0,02</i>	<i>3,0</i>

Так, при зберіганні ягід суниці протягом трьох місяців в сітчастих упаковках втрати маси встановлено на рівні 4,5 – 8,9 %, тоді як в поліетиленовій та контейнерах вони були значно нижчими і складали 0,41 – 0,74 %, залежно від сорту і виду упаковки. В процесі зберігання відбулися менш значні зміни хімічного складу плодів, однак їх рівень істотно залежав від виду упаковки та меншою мірою від помологічного сорту. Слід зазначити, що зберігання ягід протягом трьох місяців призвело до зростання рівня сухих розчинних речовин в них на 3,3 – 10,9 %, що, очевидно, зумовлено гідролізом полісахаридів. Одночасно з цим у ягодах всіх варіантах дослідження спостерігалися втрати цукрів – на 6,3 – 18,3 % та підвищення рівня органічних кислот на 5,8 – 13,1 %. Вітамінна цінність заморожених ягід суниці в результаті зберігання знизилася на 8,4 – 29 %, за винятком ягід сорту Полка, у останніх встановлено її підвищення на 9,6 – 21,2 %, що, очевидно, зумовлено відновленням дегідроаскорбінової кислоти.

Серед видів упаковки, що досліджували, вищі втрати компонентів хімічного складу встановлено при зберіганні ягід в сітчастій упаковці: на 2,3 – 6,9 % цукрів та на 6,6 – 12,4 % аскорбінової кислоти.

Слід відмітити, що втрати компонентів хімічного складу ягід, що зберігалися в пластикових контейнерах, були на рівні втрат ягід, що зберігалися в поліетиленовій упаковці або неістотно їх перевищували.

Висновки. Зберігання ягід суниці в поліетиленових упаковках сприяє зниженню втрат маси продукції та компонентів хімічного складу. Серед сортів суниці, що досліджували краще зберігали якість ягоди сорту Хоней.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Орлова Н.Я. Заморожені плодоовочеві продукти: проблеми формування асортименту та якості / Н.Я. Орлова, С.О. Белінська – К.: Київ, нац. торг. — екон. ун-т., – 2005. — 336 с.
2. Pukszta, T. The effect of freezing conditions of strawberry storage on the level of thawing drip loss / Pukszta, T., Palich, P. //Acta Agrophysica. — 2007. — Vol.9. — P. 203 – 208.
3. Han C. Edible coatings to improve storability and enhance nutritional value of fresh and frozen strawberries (*Fragaria ananassa*) and raspberries (*Rubus ideaus*) / Han C, Zhao Y, Leonard SW, Traber MG. // Postharvest Bio Technol . — 2004. — Vol. 33 . — P. 67 – 8.
4. Причко Т. Г. Изменение качества ягод земляники при замораживании и хранении / Т. Г. Причко, М. Г. Германова //Матер. науч. — практ. конф., «Актуальные проблемы садоводства России и пути их решения» - Орел: Изд-во ВНИИСПК, 2011. — С. 184 – 186.
5. Suutarinen Marjaana. Effects of prefreezing treatments on the structure of strawberries and jams. VTT Technical Research Centre of Finland, 2002. — 100 p.
6. F. Gomez Galindo, P. Dejmek, P.Y. Phoon, E. Velickova, U. Tylewicz Preservation of cell viability in fruit and vegetable tissues after freezing and thawing. 11th International Congress on Engineering and Food. “Food Process Engineering in a Changing World”. — 2011. URL: <http://www.icef11.org/content/papers/aft/AFT081.pdf>.
7. Van Buggenhout S. et al. Minimizing texture loss of frozen strawberries: effect of infusion with pectinmethylesterase and calcium combined with different freezing conditions and effect of subsequent storage/thawing conditions. European Food Research Technology, Berlin. — 2006. — Vol. 223. — P. 395 – 404.
8. Van Buggenhout S. et al. Structure/processing relation of vacuum infused strawberry tissue frozen under different conditions. European Food Research Technology. — 2008. — Vol. 226. — P. 437 – 448.
9. Reno Marciu José, Mônica Elisabeth Torres Prado and Jaime Vilela de Resende. "Microstructural changes of frozen strawberries submitted to pre-treatments with additives and vacuum impregnation." Food Science and Technology (Campinas). — 2011. — Vol. 31. — №1. — P. 247 – 256.
10. Минасян С.М. Применение глубокого замораживания для хранения плодоовощей и изделий из них / С.М. Минасян, Г.В. Хачатрян, Т.А. Ходжумян и др.// Состояние и перспективы применения искусственного холода в сельском хозяйстве и пищевой промышленности: Материалы республиканского семинара. — Ереван, 1985. — С. 60 – 66.
11. Лойко Р.Э. Черная смородина для замораживания / Р.Э. Лойко, М.Г. Максименко, А.Ф. Радюк // Плодоовощное хозяйство. — 1987. — №8. — С. 60.
12. Методические указания по проведению исследований с быстрозамороженными плодами, ягодами и овощами [Текст]. — М.: ВАСХНИЛ, 1984 – 25 с.

Одержано 1.10.2014

Аннотация

И.Л. Заморская

ВЛИЯНИЕ ВИДА УПАКОВКИ НА КАЧЕСТВЕННЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ЗАМОРОЖЕННЫХ ЯГОД ЗЕМЛЯНИКИ

Исследован химический состав свежих и замороженных ягод земляники сортов Фестивальная ромашка, Дукат, Хоней и Полка, хранившихся в различных видах упаковки: сетчатых, полиэтиленовых пакетах и пластиковых контейнерах в течение шести месяцев при температуре минус 18 ° С. Контролем в опыте служили ягоды земляники, хранившиеся в сетчатых пакетах. В процессе исследований определяли потери массы и химический состав ягод: содержание сухих растворимых веществ, сахаров, органических кислот и аскорбиновой кислоты.

Исследованиями установлено содержание в ягодах земляники сухих растворимых веществ на уровне 7,7–8,2%, сахаров – 5,5–7,2%, органических кислот – 0,7–1,2% и аскорбиновой кислоты – 63,0–94,6 мг/100г.

В результате замораживания отмечены потери массы продукцией на 1,9–4,6%. Наименьшим уровнем потерь характеризовались ягоды земляники сорта Хоней – 1,9%.

Вследствие процесса замораживания установлено существенное снижение сухих растворимых веществ – на 0,4–0,9 %, что составило 5,0–11,0% и аскорбиновой кислоты – на 17,2–52,5%, а также повышение уровня сахаров в ягодах на 3,4–9,8%.

При хранении замороженных ягод земляники в течение трех месяцев в сетчатых упаковках потери массы установлены на уровне 4,5–8,9%, тогда как в полиэтиленовой упаковке и пластиковых контейнерах они были значительно ниже – 0,41–0,74% в зависимости от сорта и вида упаковки.

Хранение замороженных ягод в течение трех месяцев привело к росту уровня сухих растворимых веществ в них на 3,3–10,9%, что, очевидно, обусловлено гидролизом полисахаридов. Одновременно с этим в ягодах по всем вариантам опыта наблюдались потери сахаров – на 6,3–18,3% и повышение уровня органических кислот на 5,8–13,1%. Витаминная ценность замороженных ягод земляники в результате хранения снизилась на 8,4–29%, за исключением ягод сорта Полка, в последних установлено его повышение на 9,6–21,2%, что, очевидно, обусловлено восстановлением дегидроаскорбиновой кислоты.

В процессе хранения установлено значительное влияние вида упаковки на изменения химического состава замороженных ягод: существенно большие потери зафиксированны при хранении ягод в сетчатой упаковке: на 2,3–6,9% сахаров и на 6,6–12,4% аскорбиновой кислоты.

Следует отметить, что потери компонентов химического состава ягод, хранившиеся в пластиковых контейнерах, были на уровне потерь ягод, хранившиеся в полиэтиленовой упаковке или несущественно их превышали.

Таким образом, хранение ягод земляники в полиэтиленовых упаковках способствует снижению потерь массы продукции и компонентов химического состава. Среди исследованных сортов земляники, лучшие сохраняли качество ягоды сорта Хоней.

Ключевые слова: замораживание, земляника, сорт, упаковка, химический состав, потери массы.

Annotation

I.L. Zamorskaya

THE INFLUENCE OF THE TYPE OF PACKAGE ON THE QUALITATIVE INDICATORS OF FROZEN STRAWBERRIES

The chemical composition of fresh and frozen strawberries of varieties Festivalnaya romashka, Dukat, Honey and Polka was investigated, which were kept in different types of package: mesh, polyethylene bags and plastic containers for six months at the temperature minus 18 ° C. Strawberries stored in mesh bags, served as a control in the experiment. During the research, weight loss and the chemical composition of berries: soluble solids content, sugar content, organic acids and ascorbic acid content were measured.

Content of soluble solids at the level of 7,7–8,2%, sugars - 5,5–7,2%, organic acids -

0.7 – 1.2% and ascorbic acid - 63,0- 94.6 mg / 100g were observed in strawberries.

As a result of freezing, the loss of production mass on 1,9 – 4,6% was marked. Strawberries of Honey variety was characterized by the lowest level of losses - 1.9%.

As a result of the freezing process, a significant reduction of soluble solids - by 0.4 – 0.9% was observed, which amounted 5,0 – 11,0% and ascorbic acid - by 17,2 – 52,5%, and increase of the level of sugars in berries on 3,4 – 9,8%.

During storage of the frozen strawberries for three months in mesh bags, weight loss was set at the level of 4,5 – 8,9%, while in the polyethylene bags and plastic containers it was much lower - 0,41 – 0,74% depending on variety and type of packaging.

Storage of frozen berries for three months resulted in increase of soluble solids level in them by 3,3 – 10,9%, which is obviously due to hydrolysis of polysaccharides. At the same time in the berries of all variants of the experiment were observed loss of sugar – by 6,3 – 18,3% and increase of the level of organic acids by 5,8 – 13,1%. Vitamin value of frozen strawberries as a result of storage decreased by 8,4 – 29%, except of berries of variety Polka, in the last one its increase by 9,6 – 21,2% was found, which is obviously due to the restoration of dehydroascorbic acid.

During the storage, a significant impact of the type of package on the changes of the chemical composition of frozen berries was observed: significantly big losses during storage of berries in mesh bag was fixed: by 2,3 – 6,9% of sugars and by 6,6 – 12,4% of ascorbic acid.

It should be noted that the loss of the components of the chemical composition of berries stored in polyethylene bags were at the level of loss of berries stored in plastic packaging or exceeded them insignificantly.

Thus, storage of strawberries in polyethylene bags reduces the weight loss of products and components of the chemical composition. Among the studied varieties of strawberries, variety Honey preserved its quality in the best way.

Key words: freezing, strawberry, variety, package, chemical composition, mass loss.

УДК 633.2.033:633.2.031

БОТАНІЧНИЙ СКЛАД ДЕГРАДОВАНОГО ТРАВСТОЮ ЗАЛЕЖНО ВІД СИСТЕМИ УДОБРЕННЯ

Я. І. Мащак, доктор сільськогосподарських наук

Ю. О. Кобиренко, аспірант

Інститут сільського господарства Карпатського регіону НААН

Наведено результати трьохрічних досліджень зміни ботанічного складу лучних фітоценозів виродженого травостою залежно від удобрення. Встановлено, що застосування стимулятора росту на фоні повних мінеральних добрив найефективніше впливають на ботанічний склад виродженого травостою.

Ключові слова: травостій, урожайність, травосуміш, агроєкосистема, ботанічний склад.

Ботанічний склад травостою один з показників, що визначає якість корму, його біологічну повноцінність та довговічність лук. Дослідженнями встановлено, що потенційна продуктивність, тобто здатність травостою повніше використовувати поживні речовини ґрунту, добрив і весь комплекс сприятливих умов й розвитку лучних трав, залежить від ботанічного складу травостою [1, 2].

Ботанічний склад багаторічних культурних сіножатей залежить від вихідного травостою і ґрунту, на якому вони створені, від погодних умов, системи удобрення