

УДК 663.316.004.12:664.8.037.1

## **ВПЛИВ УМОВ І СТРОКІВ ЗБЕРІГАННЯ ПЛОДІВ ЯБЛУНІ НА ВМІСТ КОМПОНЕНТІВ ХІМІЧНОГО СКЛАДУ ТА ВИХІД ЯБЛУЧНОГО СОКУ**

*Н.М. Осокіна, доктор сільськогосподарських наук*

*Л.Л. Новак, викладач*

*Уманський національний університет садівництва*

*Досліджено вплив умов та тривалості зберігання яблук на розмір природних втрат, маси плодів, вихід соку і його якість за їх зберігання на переробному підприємстві.*

**Ключові слова:** *плоди яблука, фізико-хімічні показники, вихід соку, зберігання, природні втрати.*

Цілорічне забезпечення населення свіжими фруктами неможливе частково через недосконалість способів зберігання і недостатню кількість сучасних сховищ, а головним чином – через надзвичайно активні процеси, які проходять у плодах, що спонукає їх до швидкого псування. Більш тривалий час фрукти можна зберігати у переробленому вигляді [1,2]. Здебільшого з них отримують соки.

Згідно з повідомленням [3,4], у плодово-ягідній групі соків 40-50% від усієї кількості належить яблучному.

Незважаючи на невисоку енергетичну цінність плодів яблуні, їх значення в житті людини досить велике, оскільки вони містять біологічно активні речовини.

Споживання ж соків сприяє кращій засвоюваності таких основних поживних речовин, як жири, білки, що містять інші харчові продукти. Вони доступні впродовж року, навіть тоді, коли плоди, з яких одержують соки, вже не ростуть.

Тільки сокове виробництво допомагає оптимально використовувати нестандартні за зовнішнім виглядом плоди, які можуть становити понад 50% річного врожаю [5].

**Мета досліджень** – встановлення впливу умов зберігання яблук різних строків досягання на вихід соку.

**Об'єкт досліджень** – плоди яблуні різних строків досягання.

Дослідження проводили в умовах Уманського консервного комбінату протягом 2004-2006 рр. фізичні показники визна-

чали ваговим методом, вміст сухих розчинних речовин – за рефрактометром, загальну кислотність – титруванням. Плоди різних строків досягання надходили на сировинний майданчик у несортованому стані. Їх зберігали в холодильнику за температури 0...+2<sup>0</sup>C та відносної вологості повітря 90...95%, на сировинному майданчику за температури +20...+30<sup>0</sup>C та відносної вологості повітря 60...70%. Результати експериментальних досліджень наведено у таблицях 1–4.

Дослідженнями встановлено (табл. 1), що протягом 12 год. зберігання на сировинному майданчику природні втрати маси яблук досягають 5,5-6,2%. Через 12 годин цей показник зріс до 6,8-7,4%. На кінець другої доби зберігання втрати маси яблук підвищилися на 1,9-2,8%, порівняно показника з першою добою зберігання. Абсолютний брак при зберіганні плодів зафіксовано через дві доби зберігання в розмірі 1,2-1,6%.

За час зберігання яблук упродовж трьох діб на сировинному майданчику розмір втрат маси плодів складав 9,6-10,2%, а абсолютного браку – 1,7-2,0%.

За час зберігання яблук протягом 15 діб в холодильнику розмір природних втрат маси встановлено на рівні 1,5-1,9%. Упродовж наступних 15 діб природні втрати маси зросли в 2,7-3,1 рази, порівняно з попереднім показником. Абсолютний брак на тридцять добу зберігання складав 1,6-2,2%.

Через 45 діб зберігання яблук в холодильнику природні втрати маси встановлені на рівні 10,0-10,6%, а розмір абсолютного браку підвищився до 4,5-6,8%.

Зберігання яблук в умовах холодної камери дозволило значно продовжити тривалість їх зберігання від 3 до 45 діб та зменшити втрати на 0,2-0,4%.

Вихід соку з плодів яблук, після зберігання їх на сировинному майданчику та в холодильнику з тривалістю зберігання знижувався (табл. 2). Через 0,5 діб зберігання яблук на сировинному майданчику вихід соку з них встановлено на рівні 62-64%.

Таблиця 1

**Природні втрати маси та абсолютний брак при зберіганні яблук**

Тривалість зберігання, діб	Природні втрати, %			Абсолютний брак, %		
	2004 р.	2005 р.	2006 р.	2004 р.	2005 р.	2006 р.
сировинний майданчик						
0,5	6,2	5,5	5,8	0	0	0
1	7,4	6,8	7,2	0	0	0
2	9,3	8,7	9,0	1,6	1,2	1,5
3	10,2	9,6	10,0	2,0	1,7	1,9
холодильна камера						
15	1,9	1,5	1,6	0	0	0
30	5,1	4,7	4,9	2,2	1,6	1,8
45	10,6	10,0	10,2	6,8	4,5	5,1
НІР05	1,1	1,3	1,2	0,2	0,2	0,2

Таблиця 2

**Вихід соку з яблук під час зберігання плодів у виробничих умовах**

Тривалість зберігання, діб	Вихід соку, %		
	2004 р.	2005 р.	2006 р.
сировинний майданчик			
0,5	62,0	64,0	64,0
1	60,0	62,5	62,0
2	57,5	61,0	60,0
3	55,0	60,0	58,0
холодильна камера			
15	64,0	64,0	64,0
30	60,0	62,0	62,0
45	55,0	58,0	57,0
НІР05	1,2	1,4	1,3

Через наступні 0,5 діб він знизився на 1,5-2,0% від попереднього показника. Через одну добу вихід соку з яблук продовжував знижуватися і досяг рівня 57,5-61%, а на кінець зберігання яблук на сировинному майданчику він складав 55-60%.

**Фізико-хімічні показники якості соків, отриманих з плодів яблук, за зберігання в холодильнику**

Рік	Тривалість зберігання, діб	Вміст				
		сухі розчинні речовини, %	загальні цукри, %	органічні кислоти, %	цукрово-кислотний індекс	pH
2004	до зберігання	10,6	8,5	0,61	14,2	3,4
	15	10,6	8,7	0,59	14,8	3,5
	30	12,4	10,0	0,56	17,8	3,5
	45	11,4	9,2	0,49	18,8	3,6
2005	до зберігання	10,3	8,3	1,00	8,1	3,0
	15	10,5	8,4	0,91	9,3	3,1
	30	12,2	9,8	0,85	11,5	3,1
	45	11,6	9,4	0,76	12,4	3,2
2006	до зберігання	11,0	9,2	1,00	9,6	3,4
	15	11,0	9,5	0,87	10,9	3,4
	30	12,5	10,2	0,82	12,4	3,4
	45	12,0	9,6	0,73	10,9	3,4
НІР <sub>05</sub>		0,2	0,2	0,03	1,6	0,02

Зберігання яблук в умовах холодильної камери протягом 45 діб також супроводжувалося зниженням виходу соку з плодів з 64 до 55-57%, залежно від року досліджень.

Фізико-хімічні показники якості соків, отриманих з яблук в процесі зберігання в холодильнику, представлено в таблиці 3.

Експериментальними даними встановлено, що вміст сухих розчинних речовин в соках з плодів яблук, що не закладали на зберігання, складав 10,3 – 11,0% залежно від року досліджень. Протягом 15 діб зберігання цей показник практично не змінився. На тридцяті добу зберігання вміст сухих розчинних речовин у соках підвищився на 1,5 – 1,8%, що складало 13,6-16,2% від попереднього показника. Упродовж наступних 15 діб зберігання вміст сухих розчинних речовин в соках знизився з 12,2 – 12,5% до 11,4 – 12,0%, що склало 4,0 – 8,1% від їх вмісту на тридцяті добу зберігання.

Аналогічну тенденцію спостерігали і у вмісті цукрів у соках, що отримані з яблук після 45 діб зберігання. Початковий вміст цукрів у соках складав 8,3 – 9,2%. Через 15 діб зберігання яблук він неістотно підвищився, протягом наступних

15 діб зберігання яблук цукристість соків зросла до рівня 9,8-10,2%, що склало 7,4-14,9% від їх вмісту на 15 добу зберігання. Наприкінці терміну зберігання цукрів у соках містилося 9,2-9,6%, що нижче попереднього їх рівня на 4,1-8,0%.

За зберігання яблук у виробничому холодильнику протягом 45 діб вміст органічних кислот у соках знижувався. Так, упродовж 15 діб зберігання їх вміст знизився на 3,3-13,0%, протягом наступних 15 діб 8,2-18,0%, наприкінці терміну зберігання кислотність соків складала 0,49-0,76%, що становило 73-83,0% від вмісту органічних кислот в соках з яблук до зберігання.

Внаслідок збільшення вмісту цукрів у соках та постійного зниження їх кислотності відбулися закономірні зміни цукрово-кислотного показника соків. Упродовж зберігання встановлено зростання його значення з 8,1-14,2 до 10,9-18,8.

Крім зміни вмісту загальних кислот протягом зберігання плодів яблук відбулося незначне підвищення активної кислотності соків, отриманих у 2004 та 2005 роках з 3,4 до 3,6 у 2004 та з 3,0 до 3,2 у 2005 році. Проведено органолептичну оцінку соків (табл. 4).

Таблиця 4

**Органолептична оцінка соку з яблук  
під час зберігання плодів**

Тривалість зберігання, діб	Органолептична оцінка, бал		
	2004 р.	2005 р.	2006 р.
сировинний майданчик			
0,5	3,8	4,0	4,0
1	3,9	4,0	4,2
2	3,9	4,2	4,4
3	4,2	4,4	4,4
холодильна камера			
15	4,7	4,8	4,8
30	4,1	4,8	4,5
45	3,6	4,0	4,0
НІР05	0,3	0,1	0,1

Встановлено, що впродовж зберігання плодів яблук на сировинному майданчику органолептична оцінка соків підвищилася з 3,8-4,0 бала до 4,2-4,4 бала, що зумовлено гідролізом крохмалю та перетворенням його на цукор, і як результат – покращення смаку соку. Органолептична оцінка соків з плодів, що зберігали у холодильнику, знижувалася з 4,7-4,8 бали на 15 добу зберігання до 4,1-4,8 на тридцятую добу та до 3,6-4,0 бала наприкінці зберігання. Очевидно, що тривале зберігання яблук в умовах холодильника негативно відображається на органолептичній оцінці соків. Вищим балом органолептичної оцінки соків характеризуються плоди за зберігання не більше 30 діб – 4,1-4,8 бала.

Отже, при зберіганні плодів яблук протягом трьох діб на сировинному майданчику розмір втрат їх маси складав 9,6-10,2%, а абсолютного браку – 1,7-2,0%, тоді як у холодильнику вони були 10,0-10,6% та 4,5-6,8%, відповідно. Встановлено, що через тридцять діб зберігання яблук у холодильнику, в соках, що отримані з них, підвищується вміст сухих розчинних речовин на 1,5-1,8% та цукрів на 7,4-14,9%, знижується кислотність на 17-27%. Однак, подальше зберігання яблук призводить до зниження рівня вказаних показників. Вихід соку з яблук при зберіганні знижується з 63 до 57 % в умовах сировинного майданчика та з 64 до 57 % у умовах холодильника, а його органолептична оцінка погіршується на 0,4-1,1 бала. А тому тривалість зберігання плодів яблук у холодильнику з метою отримання соку слід обмежити до 30 діб.

#### Література:

1. Кондратенко П.В. Оцінка продовольчого забезпечення населення України плодами та ягодами / П.В. Кондратенко, І.А. Сало // Вісник аграрної науки. — 2010. — №8. — С. 68-70.
2. Кондратенко П.В. Основні напрями розвитку промислового садівництва України [Електронний ресурс] / П.В. Кондратенко, О.М. Шестопаль, Л.О. Барабаш // Режим доступу: [http://www.nbu.gov.ua/portal/Chem\\_Biol/Sad/2009\\_62/1.pdf](http://www.nbu.gov.ua/portal/Chem_Biol/Sad/2009_62/1.pdf).
3. Конь І.Я. Значение соков в питании детей раннего, дошкольного и школьного возраста / И.Я. Конь // Вопросы питания. — 1999. — №2. — С. 14-17.
4. Самсонов М.А. Соки в лечебно-профилактическом питании / М.А. Самсонов, Г.Р. Покровская // Вопросы питания. — 199. — №2. — С. 18-19.
5. Троян З.А. Производство и реализация свежееотжатых охлажденных соков / З.А. Троян, Ж.Н. Боненко, Н.В. Юрченко // Хранение и переработка сельхозсырья. — 2008. — №10. — С. 39 — 40.