

Р.Е.Маркарян

ИЗМЕНЕНИЕ НЕКОТОРЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА ЯБЛОК АРМЯНСКОЙ ССР ПРИ ХРАНЕНИИ

Анализам подвергались плоды следующих массовокультивируемых сортов яблок: Ренет Симиренко, Банан зимний, Бельфлер желтый и Джонатан. Причем плоды первых трех сортов для анализов брали из Ноябрьянского (400м над уровнем моря), Октемберянского (800м.над уровнем моря) и Спитакского (1600м.над уровнем моря) районов, а сорт Джонатан-только из Абовянского района.

Определяли следующие основные компоненты химического состава: сухие вещества, сахара (сумма и инвертные), титруемая и активная кислотность, сумма дубильных и красящих веществ, витамин С и пектиновые вещества (водно-растворимая фракция и протопектин) перед закладкой на хранение, и после 9 месячного хранения.

Анализы химического состава проводили общепринятыми методами. Сопротивление плодов проколу определяли прибором ИДП-500. Температура в камере фруктохранилища составляла от 0 до $+1^{\circ}\text{C}$, относительная влажность 85-95%.

Плоды хранили в следующих вариантах упаковки:

1. В полиэтиленовых мешочках толщиной пленки 50-60 микрон, емкостью 1 кг.
2. Полиэтиленовых контейнерах с селективно-проницаемым газообменником - диффузором из каучуково-силиконовой пленки, емкостью 500 кг.

Таблица I

Содержание некоторых компонентов химического состава
в свежесобранных плодах яблони

	Ренет Симиренко			Банан зимний			Бельфлер желтый			Джона- таи
	I	II	III	I	II	III	I	II	III	Азовья- нский район
I	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Сухие вещества, %	14,1	13,1	14,6	12,8	13,5	13,9	14,8	13,6	15,2	13,8
Сумма сахаров, %	11,1	10,7	10,9	9,5	9,9	8,9	10,5	9,2	10,8	10,0
Сахароза, %	1,82	2,10	2,88	1,80	2,10	2,70	1,7	1,90	2,70	1,4
Титруемая кислотность, %	0,63	0,72	0,81	0,59	0,56	0,70	0,43	0,52	0,85	0,62
pH	3,6	3,2	3,2	3,8	3,25	3,05	3,25	3,1	3,25	3,6
Сумма дубильных и красящих веществ, %	0,08	0,19	0,10	0,08	0,16	0,13	0,08	0,10	0,12	0,12
Витамины С, мг %	5,9	5,26	7,92	10,95	5,38	6,77	5,68	5,28	9,14	7,45
Растворимый пектин, %	0,25	0,28	0,21	0,31	0,28	0,25	0,25	0,22	0,19	0,28
Протопектин, %	0,31	0,35	0,51	0,26	0,33	0,44	0,22	0,30	0,39	0,26
Сопротивление к проколу: г/мм ² : кожицы	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600
мякоти	283	289	301	139	244	255	135	191	209	125

Примечание: I-Ноемберянский р-он. II-Октемберянский р-он. III-Спитакский район.

3. В открытых деревянных ящиках (контроль).

В таблице I приведены данные анализов химического состава плодов перед закладкой на хранение.

Из таблицы видно, что одноименные сорта накапливают сухих веществ в плодах тем больше, чем выше над уровнем моря расположены сады. Такая же закономерность наблюдается и в отношении содержания сахарозы, титруемой кислотности, витамина С, протопектина и сопротивления мякоти плодов к проколу. Обратная картина наблюдается в процентном содержании инвертного сахара и растворимого пектина. Содержание дубильных и красящих веществ, а также активная кислотность не зависят от высоты над уровнем моря.

Во всех случаях сопротивление кожицы плодов проколу было выше 600 г/мм² (предел для динамометрической иглы), что не позволяло судить о разности плотности кожицы плодов из различных зон.

Результаты анализов плодов из варианта упаковки в полиэтиленовые мешочки после 9-ти месячного хранения приведены в табл. 2.

Сопоставляя данные таблицы 2 и I приходим к выводу, что за 9-ти месячный период хранения плодов яблони в полиэтиленовых мешочках происходят некоторые изменения, как химического состава, так и консистенции мякоти и кожицы.

Эти изменения заключаются в уменьшении сухих веществ. Минимальное уменьшение содержания сухих веществ отмечается у плодов Банан зимний из Ноемберяна - 0,5%, а максимальное уменьшение у плодов сорта Бельфлер желтый из того же района.

За этот же период происходит некоторое накопление сахаров от 0,3% (Ренет Симиренко из Ноемберяна) до 2,0% (Банан зимний из Спитака).

Несмотря на то, что в акте дыхания, согласно литературным данным, расходуются в основном инвертные са-

Примечание: I - Ноябрьский район.
II - Октябрьский район.
III - Спасский район.

	Ренет Симиренко			Банан зимний			Бельфлер желтый			Джонатан
	I	II	III	I	II	III	I	II	III	
Сухие вещества, %	13,3	12,8	13,7	12,3	12,9	13,1	13,3	12,5	13,8	12,7
Сумма сахаров, %	11,4	11,5	12,0	9,9	10,5	10,9	11,4	10,6	11,6	10,8
Сахароза, %	1,5	1,6	1,9	1,5	1,5	1,8	1,2	1,5	1,8	1,3
Титруемая кислотность, %	0,5	0,5	0,6	0,42	0,38	0,52	0,38	0,32	0,52	0,48
pH	3,5	3,3	3,6	3,8	3,8	3,35	3,80	3,75	3,60	3,50
Сумма дубильных и красящих веществ, %	0,08	0,1	0,1	0,08	0,10	0,10	0,08	0,09	0,07	0,10
Витамин С, МГ %	3,6	3,3	5,4	6,76	3,67	4,48	3,76	3,62	6,42	5,39
Растворимый пектин, %	0,2	0,2	0,2	0,29	0,30	0,26	0,23	0,23	0,19	0,29
Протепектин, %	0,2	0,30	0,4	0,21	0,18	0,38	0,17	0,21	0,23	0,19
Сопротивление к проколу г/мм ² : кожицы	393	426	515	452	417	492	320	334	398	284
мякоти	221	228	243	112	185	198	105	142	161	80
Убыль массы, % от исходного	0,48	0,41	0,62	0,56	0,44	0,55	0,44	0,40	0,51	0,58

Таблица 3

Содержание некоторых компонентов химического состава в
плодах яблоки после 9 месячного хранения в полиэтиленовых контей-
нерах с газообменным диффузором

Компонент	Ренет Симиренко			Банан зимний			Бельфлер желтый			Джона- тан
	I	II	III	I	II	III	I	II	III	Абовян- ский район
Сухие вещества, %	12,7	12,5	13,9	12,1	12,8	13,2	13,5	11,9	14,1	12,9
Сумма сахаров, %	11,3	11,2	11,7	10,2	10,1	10,5	11,2	8,9	12,8	10,7
Сахароза, %	1,5	1,7	1,6	1,9	1,6	1,5	0,9	1,1	1,9	1,1
Титруемая кислотность, %	0,48	0,46	0,52	0,35	0,42	0,54	0,35	0,12	0,53	0,42
pH	3,55	3,3	3,5	3,6	3,8	3,75	3,75	3,25	3,5	3,4
Сумма дубильных и красящих веществ, %	0,07	0,10	0,10	0,08	0,12	0,12	0,06	0,10	0,10	0,10
Витамин С, мг %	3,15	3,46	4,79	6,8	3,23	4,20	3,53	3,55	6,62	5,25
Растворимый пектин, %	0,25	0,26	0,25	0,25	0,30	0,28	0,25	0,24	0,22	0,28
Протопектин, %	0,22	0,28	0,31	0,20	0,22	0,44	0,20	0,22	0,28	0,22
Сопротивление к проколу г/мм ² кожицы	377	408	472	445	403	479	316	324	381	280
мякоти	210	217	225	90	165	173	96	133	147	82
Убыль массы, % от исходного	3,3	2,8	2,1	2,0	2,9	2,2	3,8	3,9	2,8	3,4

Примечание:

I - Ноемберянский район.

II - Октемберянский район.

III - Спитакский район.

хара, можно предполагать, что увеличение процентного содержания суммы сахаров происходит за счет распада полисахаридов и сахарозы и образования из последних моносахаридов.

Уменьшается также процентное содержание титруемых кислот и витаминов С.

Количество пектиновых веществ снижается за счет уменьшения водонерастворимой фракции.

Происходит также размягчение кожицы и мякоти плодов, свидетельством чего является уменьшение необходимого усилия для прокола. Так, например, сопротивление мякоти плодов сорта Ренет Симиренко (Ноемберян) уменьшилось на 62 г/мм^2 , а у сорта Банан зимний (Ноемберян) — 27 г/мм^2 .

Убыль массы плодов из этого варианта незначительна и составляет $0,41-0,62\%$ от исходной массы.

В таблице 3 приводятся данные о химическом составе плодов яблони после 9-ти месячного хранения в полиэтиленовых контейнерах с силиконовым газообменником — диффузором.

Сопоставление данных о химическом составе плодов яблони, хранившихся в вышеуказанных контейнерах, с плодами из варианта упаковки в полиэтиленовые мешочки показывает, что существенной разницы между уровнем изменения этих веществ не наблюдаются. Сопротивление плодов к проколу к концу хранения в контейнерах несколько ниже, чем в полиэтиленовой упаковке. Убыль массы также больше, чем в полиэтиленовых мешочках — от $2,0\%$ до $3,3\%$.

С первого взгляда создается впечатление, что предпочтение следует отдать упаковке плодов в полиэтиленовых мешочках. Однако, ввиду того, что в такой упаковке происходит неконтролируемое накопление углекислого газа и чрезмерное обеднение внутренней атмосферы мешоч-

Таблица 4

Содержание некоторых компонентов химического состава в плодах яблоки после 9 месячного хранения в деревянных ящиках

Компонент	Ренет Симиренко			Банан зимний			Бельдер желтый			Джонатан Абоянский р-он
	I	II	III	I	II	III	I	II	III	
Сухие вещества, %	12,6	12,7	14,2	12,7	13,2	13,5	13,7	13,2	14,6	13,2
Сумма сахаров, %	10,9	10,5	11,2	9,3	9,7	9,9	10,7	9,8	12,5	10,8
Сахароза, %	1,3	1,3	1,5	1,4	1,4	1,8	0,8	0,9	1,3	0,8
Титруемая кислотность, %	0,24	0,28	0,35	0,18	0,22	0,48	0,19	0,18	0,45	0,30
pH	3,6	3,25	3,6	3,7	3,55	3,4	3,5	3,25	3,3	3,3
Сумма дубильных и красильных веществ, %	0,06	0,12	0,10	0,07	0,11	0,11	0,07	0,08	0,08	0,09
Витамин С, мг %	2,46	2,52	3,94	4,68	1,76	3,48	2,35	2,81	4,77	2,24
Растворимый пектин, %	0,31	0,27	0,19	0,38	0,36	0,38	0,27	0,30	0,28	0,30
Протопектин, %	0,18	0,28	0,33	0,12	0,12	0,21	0,19	0,18	0,19	0,18
Сопротивление к проколу г/мм ² : кожицы	245	310	321	362	335	386	241	240	296	209
мякоти	78	86	179	97	109	185	65	76	162	58
Убыль массы, % от исходного	6,1	5,7	5,2	5,9	6,5	7,0	6,3	7,2	8,6	7,4

Примечание: I - Ноемберянский район.
II - Октемберянский район.
III - Спитакский район.

ков кислородом, слаженная система дыхательных процессов нарушается, что приводит к нежелательным изменениям известным как физиологические заболевания - загар и побурение сердцевин. Причем отмечено, что загару кожицы подвергаются в основном плоды сорта Ренет Симиренко, а побурение сердцевин возникает у всех исследованных сортов.

Эти пороки поражают плоды из Октемберяна в большей мере, чем из остальных районов. К тому же нарушения энзиматического характера приводят к накоплению продуктов неполного окисления углеводов в клетках (этиловый спирт и ацетальдегид), что в значительной мере ухудшает вкусовые и ароматические достоинства плодов.

В таблице 4 приводятся данные о содержании химического состава в плодах яблони, хранившихся в деревянных открытых ящиках.

Как видно из таблицы процентное содержание сухих веществ в плодах из вариантов упаковки в деревянные ящики несколько меньше, чем из варианта упаковки в полиэтиленовые мешочки и контейнерах с газообменным диффузором. Такая же картина наблюдается по данным содержания общих сахаров, сахарозы, титруемой кислотности.

Очевидно также заметное уменьшение витамина С в плодах из этого варианта по сравнению с остальными.

В силу заметного расхода органических кислот в акте дыхания активная кислотность сока плодов перемещается в сторону нейтральной. Об этом свидетельствует некоторое увеличенное значение рН клеточного сока.

В открытой упаковке происходит заметное размягчение плодов по сравнению с плодами двух других вариантов. В некоторых случаях для прокола мякоти плодов из деревянных ящиков требуется усилие в 2,7 раза превышающее усилие необходимое для прокола плодов из полиэтиленовых контейнеров (Ренет Симиренко из Ноемберяна).

Ռ.Շ. Մարգարյան

ՀԱՅԱՍՏԱՆԻ ԽՆՁՈՐԵՆԻՍԵՐԻ ՔԻՄԻԱԿԱՆ ԲԱՐՎԱԴՐՈՒ-
ՔՏԱՆ ՈՐՈՇ ՑՈՒՑԱՆԻՇՆԵՐԻ ՓՈՓՈԽՈՒՄՑՈՒՆՆԵՐԸ
ՊԱՀՊԱՆՄԱՆ ԺԱՄԱՆԱԿ

/Ամփոփում/

Ուսումնասիրվել են Հայաստանում մասնաշաղկան տարա -
ծույթ զտած խնձորենու հետևյալ սորտերը՝ Ռենետ Սիմիրենկո,
Բանան ժմեռային, ԲելՖլոր դեղին և Հոնաթան:Առաջին երեքը
վերցված են Նոյեմբերյանի /ծովի մակերևույթից 400 մ բար-
ձրություն/, Հոկտեմբերյանի /800 մ/ և Սպիտակի /1600 մ/
շրջաններից, իսկ Հոնաթան սորտը՝ Աբովյանի շրջանից/1200մ/:

Որոշվել են հետևյալ ցուցանիշները՝ չոր նյութեր, շա-
քարներ /ընդհանուր և ինվերտ/, տիտրվող և ակտիվ թթվությու-
նը, ներկանյութերի և դաբաղանյութերի ընդհանուր քանակը,
վիտամին C , պեկտինային նյութեր /շրույթ լուծվող պեկտին
և պրոտոպեկտին/.

Պտուղները պահպանվել են 0, +1° ջերմության, 85-95օ/օ
օդի հարաբերական խոնավության պայմաններում հետևյալ տա-
րեքակներով՝

1. Պոլիէթիլենային տպակներում /50-60 միկրոն հաս-
տությունք/.

2. Պոլիէթիլենային ինքնակարգավորվող զազային մըթ-
նոլորտով բեռնարկղներում.

3. Բաց փայտա արկղներում /ստուգիչ/.

Փորձերը ցույց են տալիս, որ բարձրագույն շրջաններից
վերցված պտուղների մեջ՝ ցածրագույն շրջանների համեմատու-
թյամբ, ավելի շատ չոր նյութեր, շաքարներ, տիտրվող թթու-
ներ, վիտամին C և պրոտոպեկտին է պարունակվում: Նրանց
պտուղների դիմադրողականությունը դիմամոմեծորակ ասելով ծա-
կելու դեպքում ևս ավելի բարձր է իսկ ինվերտ շաքարների և
լուծվող պեկտինի նկատմամբ հակառակ պատկեր է հայտնաբերվել:
Դաբաղանյութերի, ներկանյութերի քանակությունը և ակտիվ

թիվութիւնը կախած չեն բարձրութիւնից:

Պտուղները 9 ամիս պահանելուց հետո պարզվեց, որ նվազագույն բնական կորուստ նկատվել է պոլիէթիլենային թղանթից պատրաստված տպրակներում /0,40-0,62 օ/օ/: Պոլիէթիլենային ինքնակարգավորվող զազային միջավայրով բեռնարկներում այն համեմատաբար ավելի բարձր է՝ 2,0-3,90 օ/օ, իսկ ստուգիչում՝ 5,2-8,6 օ/օ:

Փորձի բոլոր տարբերակներում բացառութեամբ ստուգիչի, պահանման վերջում նկատվել է ընդհանուր, այդ թվում նաև ինվերտ, շաքարների ավելացում: Մեր կարծիքով այդ ավելացումը բացատրվում է բազմաշաքարների և սախարոզայի բայբայմամբ, որի հետևանքով առաջանում են միաշաքարները: Բաց արկըրներում պտուղների շնչառութեան ինտենսիվութեան հետևանքով միաշաքարների ծախսը գերազանցում է նորագոյացմանը:

Քիմիական բաղադրութեան միւս ցուցանիշները պահանման ժամանակ նվազում են: Ընդ որում ստուգիչ տարբերակի պտուղները կորցնում են ավելի շատ, քան մնացած երկու տարբերակներում:

Չնայած նրան, որ վերջին երկու տարբերակների պտուղների քիմիական կազմի փոփոխութիւնը գտնվում է մոտավորապես միևնույն մակարդակի վրա, առավելութիւնը պետք է տալ պոլիէթիլենային ինքնակարգավորվող բեռնարկներին, որովհետև պոլիէթիլենային հերմետիկ տպրակներում մթնոլորտի չկարգավորվող փոփոխութեան հետևանքով տեղի է ունենում ածխածին զազի բարձր քանակութեան կուտակում, որը հանգեցնում է ացետալդեհիդի և էթիլալիտի կուտակմանը պրոդամում: Իսկ ինքնակարգավորվող բեռնարկներում պտուղների շնչառական պրոցեսները ունեն ավելի համաձայնեցված բնույթ, որի հետևանքով էլ օրգանոլեպտիկ ցուցանիշները ավելի բարձր են: