

CZU 634.11.076:631.563(478)

GRADUL DE MODIFICARE A VALORII UNOR INDICI BIOCHIMICI LA FRUCTELE DE MĂR ÎN FUNCȚIE DE TEMPERATURA DE PĂSTRARE APLICATĂ

Marcela CHIHAI¹, Nicolae BUJOREANU²

¹Universitatea Cooperatist-Comercială din Moldova

²Institutul de Genetică, Fiziologie și Protecție a Plantelor al Academiei de Științe a Moldovei

Abstract. The consumption of plastic substances, involved in the maturation-senescence processes of apple fruits during the postharvest period can be slowed down only by applying cold. The researches presented in this paper aimed to determine the changes (every 30 days) in the content of some biochemical indices of apples (titratable acids, sugars, ascorbic acid (vit.C) and dry substances) during storage, depending on the applied thermal regime. After harvesting, the apples of late varieties Florina, Cempion, King Jonagold and Pinova were stored for 150 days at 1, 2 and 3°C and relative humidity of 85-90%. On removal from storage, it was established that the fruits have consumed different amounts of plastic substances depending on the applied thermal regime and this was largely reflected on the quantity of standard fruits and their organoleptic characteristics. Based on the conducted research and obtained results, it was determined that the optimum storage temperature is 2°C for Florina variety and 1°C for Cempion, King Jonagold and Pinova varieties.

Key words: Apple; Storage; Temperature; Plastic substances.

Rezumat. Consumul substanțelor plastice, implicate în derularea proceselor de maturare-senescență la fructele de măr pe durata perioadei post-recoltare poate fi încetinit doar prin aplicarea frigului. Cercetările în lucrarea de față au avut ca scop determinarea modificărilor (după fiecare 30 zile) în conținutul unor indici biochimici (acizi titrabili, glucide, acidul ascorbic (vit.C) și substanțe uscate) la fructele de măr în perioada de păstrare în funcție de regimul termic aplicat. După recoltare fructele soiurilor tardive de măr Florina, Cempion, King Jonagold și Pinova au fost păstrate timp de 150 zile la temperaturile de 1, 2 și 3°C și umiditatea relativă a aerului de 85-90%. La externarea fructelor s-a constatat, că acestea au consumat cantități diferite de substanțe plastice în dependență de regimul termic aplicat, care în mare măsură s-a reflectat asupra conținutului producției standard și calităților organoleptice. Reieșind din cercetările efectuate și rezultatele obținute, s-a stabilit, că temperatura optimă de păstrare este: pentru soiul Florina 2°C, iar pentru soiurile Cempion, King Jonagold și Pinova cea de 1°C.

Cuvinte-cheie: Mere; Depozitare; Temperatură; Substanțe plastice.

INTRODUCERE

Dintre toate culturile horticole, mărului îi revine cea mai mare suprafață de cultivare, fiind în același timp și una dintre sursele de dezvoltare ale economiei naționale. Cultura mărului asigură, în cea mai mare parte, consumul cu fructe proaspete pe parcursul întregului an (Jamba, A., Carabulea, B. 2002). Conținutul biochimic și calitățile nutritive ale fructelor de măr depind de zona de cultivare, condițiile pedo-climaterice, complexul de măsuri agrotehnologice întreprinse în livezi și, îndeosebi, de particularitățile biologice ale soiului (Bujoreanu, N. 2010; Arasimovič, V, Ponomar'ova, N. 1976; Bujoreanu, M. et al. 1993).

Calitatea, rezistența fructelor la bolile fungice și dereglările fiziologice depind în mare măsură de factorii și de procesele care au loc în timpul păstrării lor. Cei mai importanți factori în procesul de păstrare sunt temperatura de păstrare, umiditatea relativă a aerului, conținutul de O₂ și CO₂ în atmosfera camerei frigorifice, viteza de circulație a aerului etc. (Bujoreanu, N. 2010; Jamba, A., Carabulea, B. 2002; Mel'nik, A. 1988).

Luând în considerație cele menționate, cercetările din această lucrare au fost orientate spre studierea ritmului de biodegradare în conținutul unor substanțe plastice la fructele a 4 soiuri tardive de măr, păstrate la temperaturi de 1°C, 2°C și 3°C.

MATERIAL ȘI METODĂ

Cercetările au fost efectuate în laboratoarele de cercetări științifice merceologice ale Universității Cooperatist-Comerciale a Moldovei și de fiziologie a maturării fructelor din cadrul Institutului de Genetică, Fiziologie și Protecție a Plantelor al Academiei de Științe a Moldovei.

Drept obiect de studiu au servit fructele de măr de soiuri tardive Florina, Pinova, King Jonagold și Cempion, cultivate în livada de meri a Societății pe acțiuni „Alfa Nistru” din raionul Soroca. Fructele

recoltate au fost depozitate în aceeași zi în camerele frigorifice experimentale și păstrate în trei regimuri de temperatură (1°C, 2°C și 3°C), cu umiditatea relativă a aerului de 85-90%. În scopul determinării gradului de influență a regimului termic aplicat asupra modificărilor pe durata perioadei de păstrare, în conținutul substanțelor plastice la fructele de măr cercetate au fost analizați următorii indici biochimici: aciditatea titrabilă, conținutul de monozaharide, dizaharide și zahăr total, conținutul de acid ascorbic, conform metodelor elaborate de cercetătorul L. Metlickij (1970).

REZULTATE ȘI DISCUȚII

Din loturile de fructe de măr cercetate, până la depozitarea lor în camerele frigorifice, precum și pe durata perioadei de păstrare, au fost selectate probe pentru stabilirea valorilor indicilor biochimici, precum și a modificărilor în conținutul lor în funcție de temperatura de păstrare aplicată.

Din datele prezentate în tabelul 1 observăm că fructele de soiul King Jonagold se remarcă printr-un conținut mai sporit de glucide – 9,18%. Printr-un conținut mai mare al acizilor titrabili s-au evidențiat fructele de soiurile King Jonagold (0,75%) și Pinova (0,74%). Fructele de soiul Florina, comparativ cu fructele de celelalte soiuri cercetate, se deosebesc printr-un conținut mai înalt de acid ascorbic (11,16mg%).

Tabelul 1. Valorile indicilor biochimici la fructele de măr de soiurile cercetate, la începutul perioadei de păstrare

Denumirea soiului	Conținutul glucidelor, %			Conținutul acizilor titrabili, %	Conținutul acidului ascorbic, mg %
	Mono-glucide	Zaharoză	Zahăr, total		
Florina	6,84	0,98	7,92	0,70	11,16
Cempion	6,82	1,28	8,10	0,65	8,81
King Jonagold	6,98	2,2	9,18	0,75	9,16
Pinova	6,62	0,96	7,58	0,74	8,28
DL 5%	0,08	0,26	0,33	0,01	0,59

În procesele de maturare–senescență a fructelor sunt activ implicate substanțele plastice, inclusiv acizii titrabili. Din datele prezentate în tabelul 2 rezultă că cantitatea acizilor titrabili consumată în procesele metabolice la fructele de soiurile de măr cercetate a depins în mare măsură de temperatura de păstrare aplicată.

Tabelul 2. Modificarea conținutului acizilor titrabili la fructele de măr în funcție de temperatura de păstrare aplicată, media 2008–2010

Denumirea soiului	Conținutul inițial de acizi titrabili, %	Temperatura de păstrare, °C	Conținutul de acizi titrabili, în dinamică, %			
			25.11	25.12	21.01	25.02
Florina	0,70	1	0,69	0,67	0,63	0,56
		2	0,68	0,66	0,61	0,55
		3	0,66	0,65	0,58	0,54
DL 5%			0,006	0,005	0,008	0,005
Cempion	0,65	1	0,63	0,62	0,59	0,53
		2	0,61	0,59	0,57	0,52
		3	0,69	0,53	0,51	0,49
DL 5%			0,01	0,01	0,01	0,004
King Jonagold	0,75	1	0,71	0,63	0,58	0,56
		2	0,69	0,61	0,57	0,55
		3	0,65	0,61	0,56	0,51
DL 5%			0,008	0,003	0,004	0,007
Pinova	0,74	1	0,71	0,69	0,63	0,57
		2	0,70	0,65	0,61	0,56
		3	0,69	0,64	0,60	0,52
DL 5%			0,006	0,007	0,007	0,007

La începutul perioadei de păstrare, conținutul acizilor titrabili a înregistrat următoarele valori: pentru fructele de soiul Florina – 0,70%, de soiul Cempion – 0,65%, de soiul King Jonagold – 0,75% și de soiul Pinova – 0,74%. La o temperatură mai înaltă (3°C), procesele metabolice în fructele de măr cercetate au decurs mai intens, ceea ce a cauzat consumul unei cantități mai sporite de substanțe plastice, inclusiv de acizi organici. Astfel, la finele perioadei postrecolte, pentru toate fructele păstrate la temperatura de 1°C, conținutul acizilor titrabili a constituit 0,56% (Florina), 0,53% (Cempion), 0,56% (King Jonagold) și, respectiv, 0,57% (Pinova); pentru cele păstrate la temperatura de 2°C, conținutul acestor acizi a fost de 0,55% (Florina), 0,52% (Cempion), 0,55% (King Jonagold) și, respectiv, 0,56% (Pinova); la temperatura de 3°C, conținutul acizilor titrabili a constituit 0,54% (Florina), 0,49% (Cempion), 0,51% (King Jonagold), 0,52% (Pinova). În rezultatul efectuării acestor analize s-a observat că conținutul acizilor titrabili s-a diminuat mai lent la fructele de soiurile de măr păstrate la temperatura de 1°C. Aceeași legitate s-a observat și în cazul conținutului de acid ascorbic (Tab. 3).

Tab. 3. Modificarea conținutului acidului ascorbic în fructele de măr, în funcție de temperatura de păstrare aplicată, media 2008-2010

№	Denumirea soiului	Conținutul inițial de acid ascorbic, mg%	Temperatura de păstrare, °C	Conținutul de acid ascorbic, în dinamică, mg %			
				25.11	25.12	21.01	25.02
1.	Florina	11,16	1	10,35	9,65	7,63	6,46
			2	9,82	8,22	7,46	6,16
			3	9,32	8,22	6,69	5,81
	DL 5%			0,19	0,18	0,08	0,12
2.	Cempion	8,81	1	8,65	8,22	6,93	5,40
			2	8,42	8,04	6,57	5,05
			3	8,05	7,17	5,99	4,46
	DL 5%			0,09	0,13	0,15	0,15
3.	King Jonagold	9,16	1	8,96	7,17	6,51	5,87
			2	8,75	7,17	6,16	5,52
			3	7,82	6,81	5,64	5,29
	DL 5%			0,15	0,05	0,14	0,1
4.	Pinova	8,28	1	8,28	7,28	6,93	5,99
			2	8,15	7,75	6,52	5,64
			3	7,65	7,05	5,99	5,16
	DL 5%			0,09	0,11	0,16	0,14

Conținutul acidului ascorbic la începutul perioadei de păstrare a constituit: în fructele de soiul Florina – 11,16 mg%, în fructele de soiul Cempion – 8,81 mg%, în fructele de soiul King Jonagold – 9,16 mg%, în fructele de soiul Pinova – 8,28 mg%.

Conform datelor din literatura de specialitate (Arasimovič, V, Ponomar'ova, N. 1976; Mel'nik, A. 1988; Meltickij, L. 1970), acidul ascorbic participă activ în procesele metabolice din țesuturile fructelor de măr. Gradul de diminuare a conținutului acestei substanțe de asemenea a fost condiționat de temperatura de păstrare aplicată. La o temperatură mai înaltă s-a înregistrat o intensitate sporită a proceselor metabolice.

După perioada de 150 de zile de păstrare, conținutul acidului ascorbic s-a redus diferit, în dependență de regimul termic de păstrare aplicat. Astfel, la finele perioadei de păstrare, cantitatea de acid ascorbic în fructele de soiul Florina, păstrate la temperatura de 1°C, a constituit 6,46 mg%, în cele păstrate la temperatura de 2°C – 6,16 mg%, iar în cele păstrate la temperatura de 3°C – 5,81 mg%. Pentru soiul Cempion au fost obținute următoarele rezultate: 5,40 mg% (la 1°C), 5,05 mg% (la 2°C) și 4,46 mg% (la 3°C). Aceeași legitate s-a observat în cazul soiurilor King Jonagold – 5,87 mg% (la 1°C), 5,52 mg% (la 2°C), 5,29 mg% (la 3°C) și Pinova – 5,99 mg% (la 1°C), 5,64 mg% (la 2°C) și 5,16 mg% (la 3°C).

Determinând conținutul de glucide la fructele de măr de soiurile luate în studiu, s-a observat că el diferă în funcție de regimul de temperatură aplicat, dar și în dependență de soi. (Tab. 4).

Tabelul 4. Modificarea conținutului de glucide în fructele de măr, în funcție de temperatura de păstrare aplicată, media 2008-2010

Denumirea soiului	Conținutul inițial de zaharuri, %			Temperatura de păstrare, °C	Conținutul de zaharuri, în dinamica perioadei postrecolte, %											
	Monozaharide	Dizaharide	Zahăr total		25.11.			25.12.			21.01.			25.02.		
					Monozaharide	Dizaharide	Zahăr total	Monozaharide	Dizaharide	Zahăr total	Monozaharide	Dizaharide	Zahăr total	Monozaharide	Dizaharide	Zahăr total
Florina	6,84	0,98	7,92	1	6,05	3,21	9,26	6,35	3,52	9,87	7,04	2,91	9,95	7,23	2,98	10,21
				2	6,55	3,1	9,65	6,91	2,75	9,66	7,02	2,78	9,80	7,52	2,66	10,18
				3	6,61	2,62	9,23	6,74	3,22	9,96	6,81	3,32	10,13	6,88	3,86	10,74
DL 5%				0,07	0,08	0,05	0,08	0,12	0,21	0,03	0,08	0,06	0,11	0,17	0,07	
Cempion	6,82	1,28	8,10	1	5,87	2,56	8,43	5,92	2,5	8,42	5,97	2,8	8,77	6,01	2,93	8,94
				2	5,65	2,71	8,36	6,0	2,6	8,6	6,11	3,01	9,12	6,24	2,91	9,15
				3	6,32	2,31	8,63	6,1	2,2	8,30	6,24	3,71	9,95	6,31	3,5	9,81
DL 5%				0,1	0,07	0,1	0,03	0,05	0,01	0,07	0,12	0,17	0,04	0,08	0,02	
King Jonagold	6,98	2,2	9,18	1	5,28	3,90	9,18	5,43	3,18	9,24	5,61	3,75	9,36	6,21	3,76	9,97
				2	5,36	3,54	8,90	5,12	3,42	8,54	6,42	2,8	9,22	6,48	3,6	10,08
				3	6,65	2,21	8,86	6,42	2,63	9,05	6,54	3,25	9,99	6,58	3,56	10,14
DL 5%				0,03	0,04	0,04	0,17	0,12	0,02	0,12	0,17	0,1	0,05	0,03	0,03	
Pinova	6,62	0,96	7,58	1	4,84	3,41	8,25	4,92	3,31	8,23	5,12	3,36	8,48	5,34	3,03	8,37
				2	5,01	2,72	7,73	5,24	2,91	8,13	5,31	3,21	8,52	5,59	3,60	9,19
				3	5,21	3,7	8,91	5,37	3,91	9,28	5,38	3,97	9,35	5,61	3,31	8,92
DL 5%				0,06	0,14	0,2	0,07	0,16	0,14	0,04	0,1	0,19	0,03	0,4	0,12	

Se cunoaște că sporirea conținutului de glucide în timpul păstrării are loc ca urmare a hidrolizei amidonului din țesuturi și a polizaharidelor din membrana celulară, iar intensitatea acestor procese este determinată în mare măsură de temperatura de păstrare aplicată. (Arasimovič, V, Ponomar'ova, N. 1976; Metlickij, L. 1970).

Rezultatele prezentate în tabelul 4 demonstrează că fructele de soiurile Cempion, King Jonagold și Pinova, în condițiile de păstrare la temperatura de 1°C, au înregistrat cele mai mici valori ale conținutului de zahăr total, iar la fructele de soiul Florina s-au obținut rezultate similare la 2°C. Conținutul mai înalt de zaharuri în fructele de soiurile cercetate confirmă creșterea intensității procesului de hidroliză a glucidelor. Astfel, cel mai mare conținut de zahăr total s-a înregistrat la fructele de soiuri Florina, Cempion și King Jonagold păstrate la 3°C, iar la cele de soiul Pinova, procesele de hidroliză s-au derulat mai intens în condițiile de păstrare la temperatura de 2°C, ceea ce a determinat creșterea conținutului de zahăr total, spre deosebire de valorile obținute în cadrul celorlalte regimuri termice de păstrare aplicate.

CONCLUZII

1. În rezultatul cercetărilor efectuate s-a stabilit că temperatura este factorul principal în perioada de păstrare, de care depinde intensitatea derulării proceselor metabolice în fructe.

2. În condițiile temperaturilor aplicate, de 1°C, 2°C și 3°C, fructele de soiurile de măr cercetate au reacționat neuniform, în funcție de particularitățile biologice ale genotipului, consumând cantități diferite de substanțe plastice pe durata perioadei postrecoltare. Temperatura optimă de păstrare, stabilită în rezultatul efectuării cercetărilor, este de 2°C pentru soiul Florina și de 1°C pentru soiurile Cempion, King Jonagold și Pinova.

REFERINȚE BIBLIOGRAFICE

1. ARASIMOVIC, V.V., PONOMAR'OVA, N.P. (1976). Obmen uglevodov pri sozrevanii i hranenii plodov âbloni. Chișinău: Știința. 117 s.
2. BUJORĂNU, N. i dr. (1993). Ležkosposobnost' plodov i faktory, snižaûšie ih poteri pri dlitel'nom hranenii. Chișinău: Știința. 92 s.
3. BUJOREANU, Nicolae (2010). Formarea direcționată a fructelor pentru păstrare îndelungată. Chișinău: Princeps Magna, 256 p.
4. ERMAKOV, A.I., ARASIMOVIC, V.V. (1987). Metody biohimičeskogo issledovaniâ rastenij. Leningrad: Agropromizdat. 430 s.
5. JAMBA, A., CARABULEA, B. (2002). Tehnologia păstrării și industrializării produselor horticole. Chișinău: Cartea Moldovei. 494 p. ISBN 9975-60-098-0.
6. MEL'NIC, A.V. (1988). Sovremennye sposoby posleuboročnoj obrabotki dlitel'nogo hraneniâ plodov: Obzornaâ informaciâ. Moskva: Ékonomika. 271 s.
7. METLICKIJ, L.V. (1970). Biohimiâ plodov i ovošej. Moskva: Ékonomika. 271 s.

Data prezentării articolului:

Data acceptării articolului: 12.04.2015