

CZU: 634.1:575

INFLUENȚA PREPARATULUI „FITOMAG” ASUPRA MODIFICĂRII VALORILOR UNOR INDICI BIOCHIMICI LA FRUCTELE DE MĂR PE PARCURSUL PERIOADEI DE PĂSTRARE ÎNDELUNGATĂ

Alexandru NICUȚĂ

Institutul de Genetică, Fiziologie și Protecție a Plantelor

În articol sunt prezentate rezultatele cercetărilor privind influența preparatului „Fitomag” asupra proceselor de maturare-senescență la fructele de măr în perioada de păstrare îndelungată. În rezultatul tratării fructelor după recoltare cu acest preparat se încetinesc procesele de biodegradare a compușilor biochimici, fructele își păstrează mai bine fermitatea și este redus gradul de afectare cu boli fungice și dereglări funcționale.

Cuvinte-cheie: metodă de păstrare, indici biochimici, etilenă, Fitomag, maturare-senescență, dereglări funcționale, boli fungice.

INFLUENCE OF THE PREPARATION FITOMAG ON CHANGING THE VALUES OF BIOCHEMICAL QUALITY INDEXES OF THE APPLE FRUIT DURING THE LONG-TERM STORAGE PERIOD

The article presents the results of the research on the influence of the 'Fitomag' preparation on the aging processes - senescence on apple fruit during the long storage-life. As a result of treating the fruits after harvesting with this preparation the processes of biodegradation of the biochemical compounds slow down, the fruit retains its firmness and the degree of damage to fungal diseases and functional disorders is low.

Keywords: storage method, biochemical indices, ethylene, Phytomag, maturation-senescence, functional disorders, fungal diseases.

Introducere

Actualmente, în scopul menținerii calității fructelor pentru o perioadă mai îndelungată se recurge la inhibarea metabolismului fructelor pe parcursul perioadei de păstrare, prin aplicarea diferitelor tehnologii de păstrare mai puțin costisitoare. Una dintre aceste tehnologii este tratarea fructelor la începutul păstrării cu preparatul „Fitomag” (1-Metilciclopropan), avantajele fiind: simplitatea în aplicare, nu necesită echipament costisitor, păstrarea calităților gustative și comerciale ale fructelor.

Metoda de păstrare a fructelor în condiții de atmosferă controlată (conținut scăzut de O₂ și sporit de CO₂) este o metoda modernă răspândită, cu multe avantaje, însă are și unele dezavantaje, cum ar fi: investiții mari în utilaj, imposibilitatea controlului calității fructelor în timpul păstrării și controlul zilnic al compoziției gazelor în camera frigorifică.

După datele diferiților cercetători [1,2], care au efectuat tratamente cu 1-MCP, preparatul a redus intensitatea proceselor de respirație în fructe și a încetinit punctele de emisie a etilenei. Fructele și-au păstrat mai bine fermitatea structo-texturală, conținutul substanțelor plastice (acizii titrabili, glucidele totale, vitamina C, substanțele uscate) și s-au redus pierderile provocate de bolile fungice și dereglările fiziologice. Ca urmare a modificărilor biochimice, fructele capătă noi proprietăți care le îmbunătățesc aroma, suculența și gustul. Astfel, se menține calitatea fructelor la un nivel înalt și se prelungește durata perioadei de păstrare a lor.

Preparatul a fost sintetizat în Federația Rusă. În Republica Moldova acest preparat este puțin studiat, în special acțiunea lui asupra calității fructelor în dinamica păstrării de lungă durată.

Scopul cercetării constă în stabilirea influenței preparatului „Fitomag” pe durata perioadei de păstrare îndelungată asupra proceselor de maturare-senescență la fructele celor mai răspândite soiuri tardive de măr cultivate în condițiile pedoclimatice ale Republicii Moldova (Golden Delicious, Florina, Idared, Renet Simirenko).

Material și metode

Ca obiect de cercetare au servit fructele soiurilor tardive de măr: Golden Delicious, Florina, Idared și Renet Simirenko. Recoltarea fructelor s-a efectuat în termene optime. Gradul de maturare și perioada optimă de recoltare au fost determinate pe baza monitorizării condițiilor meteorologice ale perioadei de vegetație și,

îndeosebi, în ultimele 3-4 săptămâni, prin aprecierea conținutului de amidon, fermității structo-texturale (penetrometrul „fruit pressure tester–FT 327, EFFEGI, ITALY”, cu diametrul acului de 10,0 mm), conținutul substanțelor solubile (refractometrul MT-032 ATC, Germany) și diametrul fructelor, cu aparatul „D-95, Italy”. Experiențele au fost efectuate în condițiile bazei experimentale „Carpotron” a Institutului de Genetică, Fiziologie și Protecție a Plantelor. Cele 4 soiuri de măr luate în studiu, după recoltare au fost păstrate o perioadă de 150 de zile, fiind aplicate 3 metode de păstrare: AO (atmosferă obișnuită, 21% O₂, t 1°C, URA–85-90%) – martorul (fructe netratate); tratate-fumegate cu preparatul „Fitomag” (21% O₂, t 1°C, URA–85-90%); AC (atmosferă controlată, 5% CO₂+3% O₂, t 2°C, URA-92-95 %). Fructele au fost tratate cu preparatul „Fitomag” în boxe speciale. După expunerea timp de 24 de ore în boxe, au fost depozitate în camerele frigorifice experimentale ale bazei „Carpotron” și păstrate ulterior ca și în cazul variantei martor la temperatura de 1°C, 21% O₂ și umiditatea relativă a aerului de 85-90%.

La momentul depozitării și pe parcursul perioadei de păstrare au fost cercetați următorii indici biochimici: aciditatea titrabilă, glucidele totale, vitamina C și substanțele uscate, fiind utilizate metodele biochimice propuse în [3]. Tot în această perioadă s-a determinat intensitatea proceselor de respirație, emisia de etilenă endogenă, modificările în conținutul substanțelor fenolice și în activitatea enzimei polifenoloxidaza, precum și indicii tehnologici (pierderi în greutate, fermitatea structo-texturală, fructele standard, bolile fungice și dereglările funcționale).

Tabel

Dinamica acumulării și biodegradării compușilor biochimici în fructe sub influența preparatului „Fitomag” în perioada de păstrare îndelungată, media anilor 2014-2017

Soiul	Metoda de păstrare	Conținutul biochimic							
		Inițierea păstrării				După 150 de zile de păstrare			
		Vitamina C, mg/%	Aciditatea titrabilă,%	Glucide totale,%	Substanța uscată,%	Vitamina C, mg/%	Aciditatea titrabilă,%	Glucide totale, %	Substanța uscată, %
Golden Delicious	Martor	9,25	0,54	11,47	18,67	4,31	0,31	12,24	19,52
	Fitomag					5,04	0,40	12,55	19,18
	AC					6,16	0,53	11,41	18,44
DL, 5%					0,30	0,05	0,16	0,15	
Florina	Martor	10,70	0,59	12,61	19,14	3,97	0,34	11,71	18,04
	Fitomag					3,98	0,45	12,12	18,52
	AC					5,96	0,55	11,83	18,06
DL, 5%					0,24	0,05	0,05	0,06	
Idared	Martor	7,42	0,71	8,84	16,55	4,15	0,53	10,78	17,05
	Fitomag					5,07	0,56	10,25	17,07
	AC					6,18	0,65	9,78	17,04
DL, 5%					0,36	0,01	0,18	0,006	
Renet Simirenko	Martor	9,55	1,03	8,07	15,87	4,69	0,78	9,96	16,29
	Fitomag					5,78	0,94	10,18	17,19
	AC					7,33	0,99	9,58	16,71
DL, 5%					0,44	0,03	0,10	0,16	

Rezultate și discuții

După recoltare, schimbul de substanțe în fruct se caracterizează printr-un șir de proprietăți [4]. Modificările biochimice ce au loc în fructe în perioada de păstrare sunt caracterizate prin transformări intense, ceea ce influențează calitatea fructelor [5, p.259]. Conținutul de substanțe plastice în fructele soiurilor de măr cercetate a fost diferit, la cele 3 metode de păstrare cel mai înalt înregistrându-se la fructele păstrate prin aplicarea preparatului „Fitomag”, precum și la cele în condiții de AC (*a se vedea* Tabelul). Explicația este că în cazul ambelor metode de păstrare s-a redus intensitatea proceselor de respirație, inhibându-se concomitent și biosinteza etilenei. În consecință, nu au permis etilenei să intensifice procesele metabolice din fructe, menținându-se astfel la un nivel înalt și calitatea fructelor (Fig.1).



Fig.1. Calitatea fructelor după 150 de zile de păstrare: martor-fructe netratate (jos, centru); tratate cu preparatul „Fitomag” (sus, partea dreaptă); atmosferă controlată (sus, partea stângă).

Glucidele, împreună cu acizii organici, dețin un rol de bază în metabolismul fructelor. Conținutul acestor indicatori servește ca unul dintre cele mai importante criterii de stabilire a capacității de păstrare pe termen lung.

Pe parcursul păstrării fructelor, evoluția conținutului de glucide totale înregistrează modificări, în funcție de soi, durata și condițiile de păstrare, acestea fiind utilizate în procesul de respirație [6]. La cele mai multe soiuri conținutul în glucide totale scade pe parcursul păstrării, în funcție de condițiile de depozitare îndelungată. Fac excepție speciile care au un conținut ridicat de amidon la momentul recoltării [5, p.53]. Din literatura de specialitate [7,8] se cunoaște că creșterea conținutului de glucide are loc în rezultatul hidrolizei amidonului din țesuturi, precum și a polizaharidelor din membrana celulară. Pe durata perioadei de păstrare la soiurile de măr cercetate s-a constatat atât diminuarea conținutului în glucide totale, datorită utilizării lor ca substrat respirator, cât și o creștere a conținutului de glucide totale. Preparatul „Fitomag” a încetinit procesele de biodegradare a glucidelor, înregistrând la finele păstrării valori mai sporite în raport cu fructele din varianta martor. La momentul externării fructelor de la păstrare conținutul glucidelor în varianta cu aplicarea preparatului a depășit cu 0,22 - 0,31% valorile înregistrate în varianta martor.

Un alt indice biochimic studiat a fost modificarea conținutului de acizi titrabili în fructele de măr. Valoarea acidității titrabile și a raportului glucide /aciditate titrabilă este considerată ca indicator de calitate pentru multe specii de fructe. Scăderea acidității titrabile se datorează utilizării acizilor ca substrat respirator, neutralizării lor sau transformării lor în alți compuși organici [5, p.261]. La începutul păstrării prezența unui procent scăzut de acizi titrabili, urmată în continuare de o biodegradare a lor mai intensă pe parcursul păstrării, poate duce la creșterea indicelui gluco/acid și, ca urmare, apare riscul de afectare cu boli. Conținutul în acizi organici influențează însușirile organoleptice ale produselor horticoale și constituie un criteriu de apreciere și cunoaștere a proceselor metabolice ce se desfășoară în perioada păstrării fructelor. Atât conținutul în acizi titrabili, cât și modificările pe care aceștia le suferă pe durata păstrării sunt influențate de soi, condițiile pedoclimatice, metoda și durata de păstrare [6, p.36]. La fructele tratate s-au înregistrat cele mai nesemnificative deprecieri în conținutul acizilor titrabili, indiferent de soiul cercetat, constituind un avantaj de 0,09 - 0,16 % față de martor, ceea ce denotă că procesele metabolice în fructele din varianta tratată cu preparatul „Fitomag” au decurs mai lent și a cauzat un consum mai scăzut de substanțe plastice (Tab.1).

Vitamina C (acidul ascorbic) este o substanță cu rol biocatalizator, care participă la reglarea și desfășurarea proceselor vitale ce au loc în fruct. Pe durata păstrării ea înregistrează pierderi, care variază în funcție de soi, temperatură și durata de păstrare. Cu cât durata de păstrare este mai îndelungată, cu atât pierderile de vitamina C sunt mai însemnate [9, 6, p.41]. Iar după Kopec [10], există o legătură directă între intensitatea proceselor de respirație și viteza de oxidare a vitaminei C. Astfel, cu cât mai înaltă este intensitatea proceselor de respirație în dependență de soi și temperatura de păstrare, cu atât mai rapid are loc biodegradarea vitaminei C. Această legătură a fost depistată la toate soiurile luate în studiu. Scăderea conținutului de acid ascorbic pe parcursul maturării fructelor duce și la oxidarea polifenolilor [11]. Acest proces în timpul păstrării a influențat negativ asupra imunității fructelor, prezentând semne de afectare cu boli fiziologice. După cum se observă din Tabel, soiurile studiate, fiind păstrate prin aplicarea diferitelor metode, au consumat cantități

diferite de acid ascorbic în procesele de maturare. Cele mai mici cheltuieli s-au atestat la fructele păstrate în condiții de AC, urmate de cele tratate cu preparatul „Fitomag”. Spre exemplu, conținutul acidului ascorbic în variantele tratate a fost mai sporit față de cel al fructelor din varianta martor cu 0,01- 1,09 mg/%.

Un alt indicator biochimic cercetat a fost substanța uscată, care a fost determinată prin uscarea la etuvă. Substanța uscată are în componență substanțe organice și o cantitate redusă de substanțe minerale [6, p.28]. În rezultatul determinării conținutului de substanțe uscate în fructele de măr, s-a constatat că fracțiunea de masă a acestora crește odată cu perioada de păstrare, ca ulterior, spre sfârșitul păstrării, să se ateste o ușoară scădere. Preparatul „Fitomag” a redus viteza de biodegradare hidrolitică a substanțelor uscate în procesele de respirație. Astfel, conținutul substanțelor uscate în variantele tratate cu preparatul „Fitomag” a fost mai sporit față de conținutul lor în fructele din varianta martor – cu 0,02-0,48 %.

Concluzii

1. Conținutul sporit de substanțe plastice în fructele tratate în raport cu fructele din varianta martor, constatat la finele perioadei de păstrare, confirmă că preparatul „Fitomag” a încetinit biodegradarea substanțelor plastice implicate în procesele de maturare - senescență a fructelor.

2. Rezultatele obținute au scos în evidență că fructele tratate cu preparatul „Fitomag”, la momentul externării de la păstrare, s-au evidențiat prin fermitate structo-texturală mai înaltă, proapețime, aromă, gust mai pronunțat și grad mai redus de afectare cu boli fungice și dereglări funcționale față de fructele martor, ceea ce permite să concluzionăm că perioada lor de păstrare ar putea fi prelungită cu încă 30-60 de zile.

3. Procedul utilizat de tratare a fructelor cu preparatul „Fitomag” poate concura cu metoda de păstrare în AC (atmosferă controlată), care în prezent este pe larg utilizată, dar care este și destul de costisitoare.

Referințe:

1. PRICHKO, T.G., ILINSKIY, A.S., KARPUSHINA, M.V. Effect of 1-MCP treatment on the quality of some apple varieties in RA and CA. In: *6th international POSTHARVEST symposium*, 8-12 April 2009. Antalya, p.167.
2. LIPPERT, F. 1-MCP verlängert die Lagerfähigkeit und vermindert Schalenbraune bei der Apfelsorte " Berlepsch". In: *Erwerbs –Obstbau*, 2006, vol.48, no.3, p.69-77.
3. ЕРМАКОВ, А.И., АРАСИМОВИЧ, В.В. и др. *Методы биохимического анализа растений*. Ленинград: Агропромиздат, 1987. 430 с.
4. BUJOREANU, N. *Formarea direcționată a fructelor pentru păstrare îndelungată*. Chisinau: Magna Priceps SRL, 2010, p.15.
5. GHERGHI, A., BURZO, I., BIBICU, M., MĂRGINEANU, L., BĂDULESCU, L. *Biochimia și fiziologia legumelor și fructelor*. București: Editura Academiei Române, 2001. 328 p.
6. LAZĂR, V. *Tehnologia păstrării și industrializării produselor horticole*. Cluj-Napoca: Academic Pres., 2006. 291 p.
7. АРАСИМОВИЧ, В.В., ПОНОМАРЕВА, Н.П. *Обмен углеводов при созревании и хранении плодов яблони*. Кишинев: Штиинца, 1976. 120 с.
8. МЕТЛИЦКИЙ, Л.В. *Биохимия плодов и овощей*. Москва: Экономика, 1970. 271 с.
9. ФЕТККЕНХОЙЕР, В. *Хранение плодов* / Пер. с немецкого. Москва: Колос, 1984. 367 с.
10. КОРЕС, К. Dynamika kyseliny askorbove vesklizenem a zelenine. In: *Rostlinna vyroba*. Praha, 1966, no.12 (39), p.483-490.
11. ПРИЧКО, Т., ЧАЛАЯ, Л. *Формирование качественных показателей плодов яблони в зависимости от погодных условий периода вегетации*, 2010. [Accesat: 13.04.2108] Disponibil: <http://journalkubansad.ru/pdf/12/01/10.pdf>

Date despre autor:

Alexandru NICUȚĂ, doctorand; cercetător științific în LCȘ *Fiziologia plantelor pomicele și maturării fructelor*, Institutul de Genetică, Fiziologie și Protecție a Plantelor.

E-mail: alexnicuta11@gmail.com

Prezentat la 18.04.2018