

# ADAPTABILITATEA SOIURILOR DE MĂR LA BOLI FUNGICE ȘI DEREGLĂRI FIZIOLOGICE ÎN FUNCȚIE DE TEHNOLOGIA DE PĂSTRARE APLICATĂ

CZU: 634.11:632.4

DOI: <https://doi.org/10.52673/18570461.22.2-65.10>Cercetător științific, doctorand **Alexandru NICUȚĂ**

E-mail: alexnicuta11@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3964-130X>Dr. hab. în agricultură **Nicolae BUJOREANU**

E-mail: bujoreanu.apple@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7997-9757>

Institutul de Genetică, Fiziologie și Protecție a Plantelor

## ADAPTABILITY OF APPLE VARIETES TO FUNGAL DISEASES AND PHYSIOLOGICAL DISORDERS, DEPENDING ON THE STORAGE TECHNOLOGY APPLIED

**Summary.** A special feature of apple fruits is that they can be kept for a longer period of time. However, during storage, the fruits are affected by certain diseases, which can cause considerable losses. As a result of research, it has been established that the technology used is one of the main factors in the storage period, able to regulate the intensity of ripening senescence processes in apple fruits, and as a result their degree of resistance to fungal diseases and physiological disorders. Fitomag has had a significant influence not only on the fruit ripening process, but also on the quality and resistance to fungal diseases and physiological disorders. The investigated fruits had an attractive appearance, high firmness, juiciness and a more pleasant taste, compared to the control fruits. The storage technology by post-harvest application of Fitomag can compete with that of storage under controlled atmosphere (AC) conditions, the advantages of the researched preparation being: simplicity in application, low electricity consumption during storage and minimal equipment investments.

**Keywords:** Fitomag, storage, degree of resistance, quality of apple fruit, physiological disorders, fungal diseases.

**Rezumat.** O caracteristică aparte a fructelor de măr este capacitatea de păstrare pentru o perioadă mai îndelungată. Cu toate acestea, în timpul păstrării fructele sunt afectate de anumite boli care pot cauza pierderi considerabile. În urma cercetărilor efectuate s-a stabilit că tehnologia de păstrare este unul dintre factorii principali în perioada de păstrare, capabilă să regleze intensitatea proceselor de maturare-senescență la fructele de măr, iar ca urmare – și gradul de rezistență a lor la bolile fungice și la dereglările fiziologice. Preparatul Fitomag a avut o influență semnificativă nu numai asupra procesului de maturare a fructelor, ci și asupra calității și rezistenței la afectarea cu bolile fungice și dereglările fiziologice. Fructele au prezentat un aspect atrăgător, fermitate înaltă, succulență și gust mai plăcut în raport cu fructele martor. Tehnologia de păstrare prin aplicarea postrecoltă a preparatului Fitomag poate concura cu cea de păstrare în condiții de atmosferă controlată (AC), avantajele preparatului cercetat fiind simplitatea în aplicare, consumul redus de energie electrică în timpul păstrării și investiții minime de echipament.

**Cuvinte-cheie:** Fitomag, păstrare, grad de rezistență, calitatea fructelor, dereglări fiziologice, boli fungice.

## INTRODUCERE

Mărul cultivat (*Malus domestica* Borkh.), datorită valorii sale alimentare, ocupă locul al treilea după productivitate în pomicultura mondială, iar în zonele temperate ale globului este principala specie pomicolă [1]. În țara noastră, cu condiții naturale de climă și de sol favorabile, mărul deține primul loc în cultura pomilor, fiind bine reprezentat în toate zonele pomicole [2], deținând și primul loc după volumul fructelor păstrate în depozitele frigorifice [3].

Consumul de mere este eficient în prevenirea mai multor boli, cum ar fi diabetul, bolile cardiovasculare, astma etc. [4; 5]. O caracteristică aparte a fructelor de măr este capacitatea de păstrare a lor pentru o perioadă mai îndelungată. Oricum, în timpul păstrării fructele sunt afectate de boli fungice și dereglări fiziologice, care pot cauza pierderi considerabile.

Caracteristicile genotipice ale soiului constituie unul dintre factorii decisivi care determină susceptibilitatea fructelor la boli și leziuni, cauzate de condițiile nefavorabile din perioada preredcoltă și postrecoltă [6].

S-a stabilit că principalele cauze în dezvoltarea bolilor și scăderea calității fructelor sunt acumularea excesivă de etilenă în interiorul fructelor și mediul înconjurător [7; 8; 9].

Pentru păstrarea eficientă a fructelor este necesar de asigurat inhibarea biosintezei etilenei din fructe. Tehnologiile existente de păstrare în condiții de atmosferă obișnuită (AO), controlată (AC) și modificată (AM) inhibă acumularea acestui hormon, însă nu garantează protecția fructelor de afectare cu boli fungice (putregaiul cenușiu, putregaiul albastru, alternarioza, monilioza etc.) și de dereglări fiziologice (opăreala, pătarea amară, oflirea, brunificarea țesuturilor etc.), precum și menținerea calității lor inițiale (prospețime, suculență, fermitate, valoare nutrițională etc.) la etapele de păstrare, transportare și realizare către consumator.

În prezent sunt elaborate mai multe metode de luptă cu bolile fungice și dereglările fiziologice în procesul de păstrare. Una dintre metodele de luptă și prevenire a depreciilor calitative pe parcursul perioadei de păstrare rezidă în tratarea post-recoltă a fructelor cu inhibitorul de biosinteză al etilenei Fitomag (1-Metilciclopropen).

Scopul acestui studiu a constat în evaluarea preparatului Fitomag privind asigurarea protecției față de bolile fungice și dereglările fiziologice la fructele de măr cultivate în condițiile Republicii Moldova.

## MATERIALE ȘI METODE

Au fost cercetate fructele soiurilor tardive de măr: Golden Delicious, Florina, Idared și Renet Simirenko, cultivate în SRL „Lefcons-Agro” din comuna Floreni, Ungheni. Experiențele au fost efectuate în condițiile bazei experimentale „Carpotron” a Institutului de Genetică, Fiziologie și Protecție a Plantelor. Fructele au fost recoltate la momentul optim de recoltare (în faza maturității de recoltare). A doua zi după recoltare fructele au fost împărțite randomizat în trei grupe a câte 1 200 de fructe fiecare (4 soiuri x 3 repetiții; 1 ladă = 100 de fructe). Ulterior acestea au fost depozitate în camere frigorifice pentru o perioadă de 150 de zile, aplicând trei metode de păstrare:

**1. Atmosferă obișnuită (AO) + martor (netratate)** ( $O_2$  – 21 %,  $CO_2$  – 0,03 %; temperatura în camera frigorifică +1 °C; umiditatea relativă a aerului – 85-90 %).

**2. AO + Fitomag.** O parte din fructe au fost tratate a doua zi după recoltare cu preparatul Fitomag (substanța activă 1-Metilciclopropen) ( $0,44 \text{ g/m}^3$ ) și păstrate ulterior în condiții de atmosferă obișnuită, ca și în cazul fructelor martor.

**3. Atmosferă controlată (AC) + martor (netratate)** ( $O_2$  – 3 %,  $CO_2$  – 5 %; temp. + 2 °C; umiditatea relativă a aerului – 92-95 %).

Bolile microbiologice și fiziologice au fost determinate vizual, prin utilizarea atlaselor și ghidurilor de specialitate recunoscute [10; 11; 12; 13]. Gradul de afectare cu boli a fost exprimat în procente din numărul total de fructe.

## REZULTATE ȘI DISCUȚII

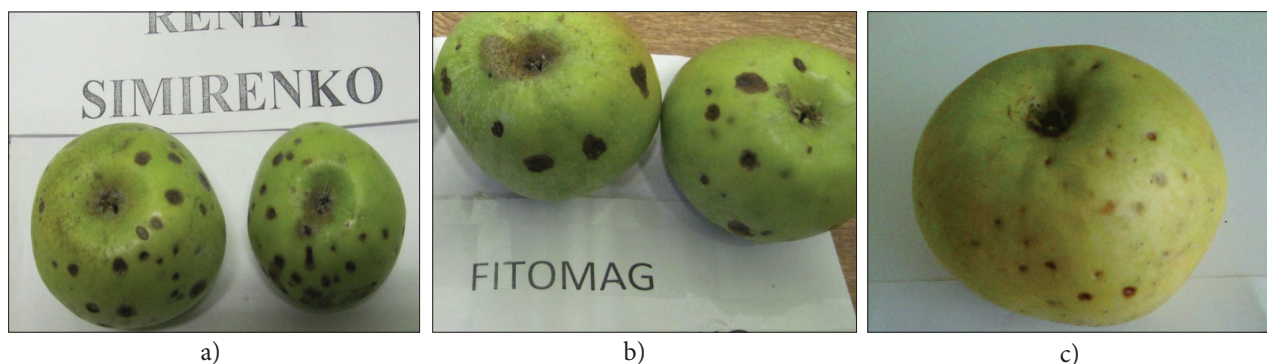
Cercetările întreprinse de noi au demonstrat că, pe durata păstrării, merele de soiul Golden Delicious și Renet Simirenko sunt predispuse mai mult afectării cu dereglări fiziologice, pe când fructele de soiul Florina și Idared – cu bolile fungice. Au prevalat *putregaiul cenușiu* (*Botrytis Cinerea Pers.*), *putregaiul albastru* (*Penicillium Expansum Link.*), *pătarea amară* (*Bitter pit*) și *oflirea*.

**Dereglări fiziologice.** Din momentul când merele sunt recoltate și până când ajung la consumator pot apărea un șir de dereglări care nu sunt legate de agenții patogeni externi, ci de dereglarea proceselor metabolice. De aceea, aceste deprecieri pot fi calificate drept non-parazitare sau dereglări fiziologice de păstrare [3].

Din rezultatele prezentate în tabelul 1 se observă că gradul de afectare a fructelor cu dereglări fiziologice a depins în mare măsură de particularitățile biologice ale soiului, precum și de metoda de păstrare aplicată. Intensificarea proceselor de maturare-senescență spre finele perioadei de păstrare la fructele de soiurile tardive de măr cercetate a redus simțitor din rezistența lor la pierderile produse de dereglările fiziologice. Cele mai semnificative pierderi au fost înregistrate la fructele martor, păstrate în condiții de AO.

Cele mai însemnate pierderi produse de dereglările fiziologice, înregistrate la fructele de soiurile de măr cercetate le-au produs *pătarea amară* și *oflirea*. Pierderi mai puțin semnificative au provocat *opăreala* (Scald) și *brunificarea internă* a țesuturilor produsă de senescență (Internal breakdown).

La soiul Idared dereglări fiziologice nu s-au depistat, fructele prezentând un potențial sporit de păstrare a calității în timpul depozitării. Un grad sporit de afectare a fructelor cu dereglări fiziologice a fost înregistrat la soiul Renet Simirenko, acestea manifestându-se mai pronunțat decât bolile fungice. Predominantă a fost *pătarea amară* (figura 1), depistată în cazul tuturor celor trei metode de păstrare luate în studiu. Datele prezentate (tabelul 1) arată că pierderi produse de această boală s-au înregistrat numai la soiul dat, constituind în funcție de metoda de păstrare aplicată de la 0,60 % până la 18,54 %. Cele mai mari pierderi



**Figura 1.** Gradul de afectare a fructelor de soiul Renet Simirenko de pătarea amară (*Bitter pit*) în timpul păstrării:  
a) fructe netratate, păstrate în condiții de AO; b) fructe tratate cu preparatul Fitomag, păstrate în condiții de AO;  
c) fruct netratat de soiul Renet Simirenko, păstrat în condiții de atmosferă AC.

produse de *pătarea amară*, până la 18,54 %, s-au înregistrat la varianta martor. În urma tratării fructelor cu preparatul Fitomag pierderile produse de această boală s-au redus cu 88,02 %, respectiv cu 96,74 % în cazul fructelor păstrate în condiții de AC, în raport cu fructele martor. Vom menționa că preparatul Fitomag nu a contribuit totuși la stoparea *pătării amare*, deoarece apariția acestei boli a fost cauzată cel mai probabil de insuficiența de calciu în fructe (figura 1).

S-a evaluat și nivelul de afectare cu *opăreală* a fructelor de măr în procesul de păstrare. După cum se știe, principala cauză în dezvoltarea acesteia este acumularea de  $\alpha$ -farnesen și a produselor sale de oxidare în stratul cerifer al cuticulei fructului, rolul principal în dezvoltarea bolii fiind atribuit trienelor conjugate ( $KT_{281}$ ). De asemenea, a fost demonstrat că etilena endogenă (sintetizată de către fructe) joacă un rol important în dezvoltarea opărelii. Pe de o parte, induce acumularea de  $\alpha$ -farnesen și a produselor sale de oxidare, iar pe de altă parte, stimulează biosinteza antioxidanților naturali (compușilor fenolici), care, dimpotrivă, inhibă oxidarea  $\alpha$ -farnesenului și formarea de  $KT_{281}$  [14]. În urma cercetărilor efectuate de către mai mulți

savanți în domeniu, a fost confirmat faptul că imunitatea fructelor la *opăreală* este determinată și de genotipul soiului, dar într-o măsură mai mică sunt afectate de opăreală și fructele recoltate la momentul optim de recoltare, cu un conținut ridicat de antioxidanți, calciu și un conținut echilibrat de alte elemente [7; 15-21]. Cu toate acestea, asupra capacității de păstrare a fructelor au influențat semnificativ condițiile de păstrare. După 1,5-2 luni de la recoltare fructele martor păstrate în condiții de AO au pierdut din aspectul exterior și din calitățile gustative (suculență, raport aciditate/glucide etc.), iar sensibilitatea lor la boli fiziologice și microbiologice a crescut semnificativ.

La fructele de soiul Renet Simirenko s-a stabilit și cel mai înalt grad de afectare cu *opăreală* – 1,11 %, depistată doar la fructele martor, urmate de fructele soiului Golden Delicious – 0,67 % (figura 2; tabelul 1). Cel mai probabil, dezvoltarea acestei boli în timpul păstrării a fost facilitată și de condițiile meteorologice stresante din perioada de vegetație (pe fonul unor temperaturi înalte și cantități minime de precipitații), înregistrându-se ulterior și ploi abundente cu o lună de zile până la recoltare și în timpul recoltării.



**Figura 2.** Afectarea fructelor de opăreală (Scald):  
a) fructe netratate de soiul Golden Delicious; b) fruct netratat de soiul Renet Simirenko.

Tabelul 1  
 Gradul de afectare a fructelor de măr cu boli fungice și dereglări fiziologice în procesul de păstrare, %

Soiul	Tehnologia de păstrare	Bolile fungice					Dereglări fiziologice				Fructe standard (fructe sănătoase)
		Putregaiul albastru ( <i>Penicillium expansum</i> Link.)	Putregaiul cenușiu ( <i>Botrytis Cinerea</i> Pers.)	Monilioza ( <i>Monilia fructigena</i> Pers.)	Mucegaiul roz ( <i>Trichothecium roseum</i> )	Alternarioza ( <i>Alternaria (Fr.) Keissler</i> )	Pătare amară ( <i>Bitter pit</i> )	Brunificare internă a țesuturilor produsă de senescență (Internal breakdown)	Opăreală (Scald)	Oflire	
G.Delicious	AO+martor	0,55	1,90	-	-	0,33	-	-	0,67	8,65	87,90
	AO+Fitomag	0,17±	0,41	-	-	-	-	-	-	1,99	97,43
	AC+martor	-	0,17	-	-	-	-	-	-	-	99,83
DL, 5 %		-	0,21	-	-	-	-	-	-	-	1,55
	Florina	0,31	1,32	0,03	0,11	-	-	0,14	-	-	98,09
DL, 5 %	AO+Fitomag	0,07	0,18	-	-	-	-	-	-	-	99,75
	AC+martor	-	0,08	-	-	-	-	-	-	-	99,92
		-	0,14	-	-	-	-	-	-	-	0,22
Idared	AO+martor	0,34	0,50	-	-	-	-	-	-	-	99,16
	AO+Fitomag	-	0,04	-	-	-	-	-	-	-	99,96
	AC+martor	-	0,03	-	-	-	-	-	-	-	99,97
DL, 5 %		-	0,05	-	-	-	-	-	-	-	0,09
R. Simirenko	AO+martor	0,50	2,88	-	-	-	-	18,54	2,79	1,11	84,18
	AO+Fitomag	-	1,12	-	-	-	-	2,22	-	-	96,66
DL, 5 %	AC+martor	-	0,56	-	-	-	-	0,60	-	-	98,84
		-	0,31	-	-	-	-	2,21	-	-	1,85

Astfel că s-a întârziat cu câteva zile culesul, ceea ce a dus într-un final la o creștere a turgiscentei celulelor. Aceasta a și influențat într-o mare măsură negativ calitatea fructelor la păstrare, ele pierzându-și pe durata perioadei respective calitățile gustative, la unele fructe consistența pulpei fiind făinoasă. Fructele sunt puternic afectate de *opăreală* dacă până la recoltare predomină timp secetos cu temperaturi mai mari de 10 °C, în special precedat de timp ploios [22; 23]. La rândul său, după cum accentuează N. Bujoreanu (2010), cu cât mai înalte sunt temperaturile în ultimele 3-4 săptămâni înainte de recoltare, cu atât mai puternic sunt afectate de opăreală fructele în perioada de păstrare [24].

Fructele martor de soiul Golden Delicious, păstrate în condiții de AO, la care nu este evidențiat stratul cerifer, s-au dovedit a fi puternic afectate de ofilire (8,65 %) (figura 3). De remarcat faptul că și fructele tratate, păstrate de asemenea în condiții de AO au fost afectate de ofilire, însă într-o măsură mai mică în raport cu cele netratate, intensitatea procesului de ofilire scăzând de 4,35 ori. Acestea prezentau un aspect mai atrăgător, fermitate înaltă, erau crocante, succulente și gust mai plăcut. De aceea și prețul de vânzare a acestor fructe este mai înalt. În condiții de atmosferă controlată fructele soiului dat s-au evidențiat prin rezistență la boli fiziologice. Cu toate acestea, nu a fost complet exclusă și dezvoltarea bolilor microbiologice, fructele prezentând semne de afectare cu putregai cenușiu (0,17 %).

**Deprecieri produse de agenții patogeni.** Volumul de pierderi produse în urma contaminării fructelor cu bolile fungice este condiționat în mare măsură de particularitățile biologice ale soiului, condițiile meteo în perioada de vegetație, gradul de maturare al fructelor, regimul de păstrare, operațiunile tehnologice pre- și postrecoltă etc. [25]. În plus, pe parcursul perioadei de păstrare, procesele de mucegăire și putrefacție a fructelor pot surveni ca rezultat al conținutului sporit de apă



Figura 3. Fruct ofilit de măr, soiul Golden Delicious.

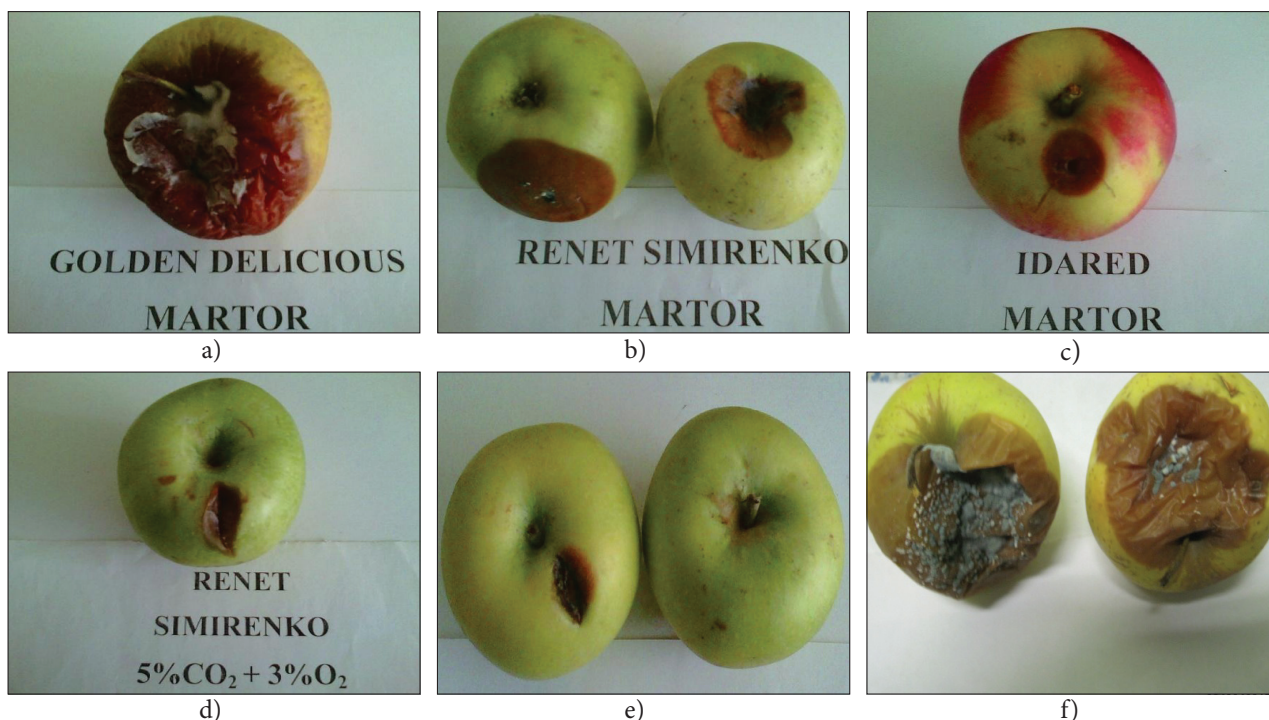
și zaharuri solubile în acestea, precum și a substanțelor azotate și sărurilor minerale care sunt un mediu favorabil dezvoltării microorganismelor [24]. La rândul său, intensitatea proceselor de dezvoltare a diferitor maladii fungice poate fi influențată și de recoltarea tardivă a fructelor, infectarea ambalajului, vătămarea fructelor în timpul recoltării, transportării și depozitării [3].

Pierderi pe durata perioadei postrecoltă produse de bolile fungice au fost înregistrate la toate soiurile cercetate. Rezultatele obținute confirmă că metoda de păstrare aplicată a contribuit în mod deosebit asupra gradului de rezistență la bolile fungice. Pe durata perioadei de păstrare, fructele fiind păstrate prin aplicarea diferitor metode și consumând în mod diferit substanțe plastice pentru menținerea proceselor metabolice, au opus de asemenea și o rezistență diversă la aceste boli. Fructele păstrate prin aplicarea preparatului Fitomag și în condiții de AC au fost afectate în cantități neînsemnate de bolile respective. Din datele prezentate în tabelul 1 se observă că cele mai mici pierderi bolile fungice le-au produs fructelor păstrate în condiții de AC, urmate de cele păstrate prin aplicarea preparatului Fitomag. La momentul externării de la păstrare, gradul de afectare cu boli fungice a fructelor netratate a prezentat valori mai sporite cu 0,80-2,26 % în raport cu fructele tratate cu preparatul Fitomag și cu 0,81-2,61 % în raport cu fructele păstrate în condiții de atmosferă controlată.

Gradul de rezistență al fructelor de măr la boli fungice a depins în mare măsură și de particularitățile biologice ale soiului. Cele mai mici pierderi bolile patogene le-au produs fructelor de soiul Idared. Fructele soiurilor Florina și Golden Delicious au prezentat o rezistență mai mică față de aceste boli, iar Renet Simirenko s-a caracterizat ca un soi mai puțin rezistent. Dintre cele patru soiuri luate în cercetare, cea mai agresivă boală fungică ai căror agenți patogeni au afectat fructele de măr a fost putregaiul cenușiu (*Penicillium expansum* Link.), urmat de putregaiul albastru (*Botrytis Cinerea* Pers.) (figura 4).

Cele mai însemnate pagube putregaiul cenușiu le-a produs fructelor martor de soiul Renet Simirenko – 2,88 %, păstrate în condiții de AO (figura 4), intensitatea afectării fructelor fiind mai sporită de 2,57 ori în raport cu fructele tratate cu preparatul Fitomag, păstrate în aceleași condiții și de 5,14 ori în raport cu fructele păstrate în condiții de AC. Mai puțin agresivă această boală s-a manifestat la soiul Idared, legitatea fiind valabilă pentru toate trei metode de păstrare luate în studiu.

La fructele soiului Florina bolile patogene s-au evidențiat mai puternic decât dereglările fiziologice. Pierderile cauzate de agenții patogeni la fructele depozitate în condiții de AC au constituit 0,08 %, la fructele



**Figura 4.** Gradul de afectare a fructelor de măr cu bolile fungice în procesul de păstrare: a) fruct netratat de soiul Golden Delicious afectat de putregaiul albastru (*Botrytis Cinerea* Pers.), păstrate în condiții de AO; b) fructe netratate de soiul Renet Simirenko, afectate de putregaiul albastru, păstrate în condiții de AO; c) fruct netratat de soiul Idared, afectat de putregaiul albastru (*Botrytis Cinerea* Pers.), păstrat în condiții de AO; d) fruct netratat de soiul Renet Simirenko, afectat de putregaiul albastru, păstrate în condiții de AC; e) fructe de soiul Renet Simirenko (tratate la inițierea păstrării cu preparatul Fitomag), afectate de putregaiul albastru, păstrate în condiții de AO; f) fructe netratate de soiul Golden Delicious, afectate de putregaiul albastru (*Penicillium expansum* Link.), păstrate în condiții de AO.

tratate cu preparatul Fitomag, păstrate în condiții de AO – 0,25 %, iar la fructele netratate păstrate de asemenea în condiții de AO – 1,77 % (tabelul 1).

**Fructe standard (fructe sănătoase).** O păstrare mai bună a fructelor, cu pierderi minime, a fost asigurată de tehnologia de păstrare în condiții de atmosferă controlată. Fructele și-au păstrat calitatea în urma încetinirii proceselor de maturare a fructelor, precum și din contul reducerii pierderilor cauzate de boli fungice și dereglări fiziologice (figura 5). O creștere a concentrației de  $\text{CO}_2$  și o scădere a  $\text{O}_2$  în camera frigorifică și, într-o măsură și mai mare, acțiunea lor combinată a influențat dezvoltarea bolilor. Cantitatea fructelor standard la nivelul de 99,97 % s-a înregistrat la soiul Idared, un avantaj cu doar 0,01 % în raport cu fructele păstrate prin aplicarea postrecoltă a preparatului Fitomag (tabelul 1).

După 150 de zile de păstrare, fructele tratate cu preparatul Fitomag se deosebeau de fructele martor (netratate) prin capacitate mai sporită de păstrare (figura 5).

În varianta martor cantitatea fructelor standard a fost mai redusă cu 0,8-12,48 % față de varianta aplicării preparatului Fitomag, respectiv cu 0,81-14,66 % față de varianta păstrării în condiții de AC, în funcție de soi.

## CONCLUZII

S-a stabilit că tehnologia de păstrare este unul dintre factorii principali în perioada postrecoltă, capabil să regleze intensitatea proceselor de maturare-senescență la fructele de măr, iar ca urmare și gradul de rezistență a lor la bolile fungice și la dereglările fiziologice.

Tratarea postrecoltă cu preparatul Fitomag a influențat pozitiv calitatea fructelor, acestea evidențiindu-se la momentul externării de la păstrare prin afectări nesemnificative cu boli fungice și dereglări fiziologice, aspect mai atrăgător, culoarea epidermei, fermitate înaltă, fiind crocante, suculente și cu gust mai plăcut în raport cu fructele martor (netratate).

În procesul de păstrare a fructelor de măr este necesar să se țină cont de particularitățile biologice ale soiului, precum și de condițiile meteorologice din perioada de vegetație, în special de ultima lună înainte de recoltare.

Tehnologia de păstrare prin aplicarea postrecoltă a preparatului Fitomag poate concura cu cea de păstrare în condiții de AC, avantajele preparatului cercetat fiind: simplitatea în aplicare, consumul redus de energie electrică în timpul păstrării și investiții minime de echipament.



**Figura 5.** Influența tehnologiei de păstrare asupra calității și gradului de rezistență la bolile fungice și dereglări fiziologice a fructelor de măr: a) fructe tratate cu preparatul Fitomag, păstrate în condiții de AO; b) fructe martor (netratate), păstrate în condiții de AO; c) fructe netratate, păstrate în condiții de AC.

## BIBLIOGRAFIE

1. Balan V., Cimpoieș Gh., Barbăroșie M. Pomicultura. Chișinău: Museum, 2001. 452 p.
2. Cimpoieș Gh., Bucarciuc V., Caimacan I. Soiuri de măr. Chișinău: Știința, 2001. 216 p.
3. Bujoreanu N., Chirtoca A. Păstrarea și comercializarea merelor în stare proaspătă. Ghid practic. Chișinău: IFAD, 2013. 128 p.
4. Boyer J., Liu R.H. Apple phytochemicals and their health benefits, in: Nutrition journal, 2004, vol. 3, nr. 1, pp. 1-15.
5. Hyson D.A. A comprehensive review of apples and apple components and their relationship to human health, in: Advances in nutrition, 2011, vol. 2, nr. 5, pp. 408-420.

6. Gudkovskiy V.A. Sistema sokrashcheniya poter' i sokhraneniya kachestva plodov i vinograda: metodicheskiye rekomendatsii. Michurinsk: TPPO «Proletarskiy svetoch». 1990. 120 p.
7. Gudkovskiy V.A. Prichiny povrezhdeniya plodov zagarom i sistema mer bor'by s etim zabolevaniyem. Povysheniye effektivnosti sadovodstva v sovremennykh usloviyakh, in: Materialy Vserossiyskoy nauch.-prakt. konf., Michurinsk, GAU, T.3. 2003, pp. 207-216.
8. Tian M.S., Prakash S., Blgar H.J., Young H., Burmeister D.M., Ross G.S. Response of strawberry fruit to 1-Methylcyclopropene (1-MCP) and ethylene, in: Plant Growth Regulation, 2003, vol. 32, nr.1, pp. 83-90.
9. Gudkovskiy V. A., Klady A. A., Kozhina L. V., Balaki-

rev A. E., Nazarov Yu. B. Progressivnyye tekhnologii khraneniya plodov. Dostizheniya nauki i tekhniki APK, 2009, nr. 2, pp. 66-68.

10. Tomala K. Choroby i uszkodzenia owoców. IV spotkanie sadownicze «Sandomierz'95», 7-8 lutego. Sandomierz. 1995, pp. 61-84.

11. Bazhuryanu N.S., Popushoy I.S., Kogan Z.D., Todorash V.A. Lezhko-sposobnost' plodov i faktory, snizhayushchiye ih poteri pri dlitel'nom khraneni. Kishinev: Shtiintsa, 1993. 93 p.

12. Hokhryakov M.K. Metodicheskiye ukazaniya po eksperimental'nomu izucheniyu fitopatogennykh gribov. Leningrad: VIZR, 1979. 78 p.

13. Chumakov A. E., Minkevich I. I., Vlasov Yu. I., Gavrilova, E. A. Osnovnyye metody fitopatologicheskikh issledovaniy. Moskva.: Kolos, 1974. 191 p.

14. Ju Z., Bramlage W.J. Cuticular phenolics and scald dewelopment in "Delicious" apples, in: Journal Amer. Soc. Hortic. Sc., 2000, vol.125, nr. 4, pp. 498-504.

15. Gudkovskiy V.A., Nazarov Yu.B., Kozhina L.V. Rol' mineral'nogo sostava, gormonov i antioksidantov v zashchite plodov i rasteniy ot fiziologicheskikh zabolevaniy. Innovatsionnyye tekhnologii proizvodstva, khraneniya i perezabotki plodov i yagod, in: Nauch.-prakt. konf., 5-6 sentyabrya., Michurinsk. 2009, pp. 26-40.

16. Saure M.C. Calcium translocation to fleshy fruit: its mechanism and endogenous control, in: Sci. Hort., 2005, vol.105, nr. 1, pp. 65-89.

17. Perring M.A., Jackson C.H. The mineral composition of apples. Calcium concentrations and bitter pit in re-

lation to mean mass per apple, in: J. Sci. Food Agric., 1975, vol. 26, nr. 10, pp. 1493-1502.

18. Ju Z., Bramlage W.J. Phenolics and lipid-soluble antioxidants in fruit cuticle of apples and their antioxidant activities in model systems, in: Postharvest Biol. Technol., 1999, vol. 16, nr. 2, pp. 107-118.

19. Alwan T.F., Watkins C.B. Intermittent warming effects on superficial scald development of 'Cortland', 'Delicious' and 'Law Rome' apple fruit, in: Postharvest Biol. Technol., 1999, vol. 16, nr. 3, pp. 203-212.

20. Wang Z., Dilley D.R. Initial low oxygen stress controls superficial scald of apples, in: Postharvest Biol. Technol., 2000, vol. 18, nr. 3, pp. 210-213.

21. Whitaker B.D. DPA treatment alters  $\alpha$ -farnesene metabolism in peel of 'Empire' apples stored in air or 1.5% O<sub>2</sub> atmospheres, in: Postharvest Biol. Technol., 2000, vol. 18, nr. 2, pp. 91-97.

22. Hraneniye plodov / Per. s nemets. I. M Spichkina, pod red. Ul'yanova A.M. Moskva: Kolos, 1984. 367 p.

23. Franchuk Yu.P. Tovarnoye kachestvo plodov. Moskva: Agropromizdat, 1986. 269 p.

24. Bujoreanu N. Formarea direcționată a fructelor pentru păstrare îndelungată. Chișinău: Magna Priceps SRL, 2010. 256 p.

25. Skripnikova Ye.V. Izucheniye vliyaniya preduborochnykh i posleubo-rochnykh faktorov na ustoychivost' plodov yabloni k gribnym zabolevaniyam v usloviyakh TSCHR: disert. kand. sel'sk. nauk, Michurinsk, 2004, p. 148 (282 p.).



Lică Sainciuc. *Intersecție chișinăuiană 1*. 1972, pix, acuarelă, hârtie, 48 × 36 cm.