

# FRUCTELE DE MERE ÎN FAZA TIMPURIE DE COACERE – MATERIE PRIMĂ PENTRU OBTINEREA ACIDIFIANTULUI NATURAL

Diana CRUCIRESCU

*Institutul Științifico-Practic de Horticultură și Tehnologii Alimentare*

**Rezumat:** Fructele de mere verzi (necoapte) constituie cca 20 % din rod și nu se valorifică în scop alimentar. Acestea sunt de regulă înlăturate de pe copaci prin operația agricolă de normare a încărcăturii de rod pe pom. În lucrarea prezentată este abordată posibilitatea valorificării acestor fructelor în faza timpurie de coacere pentru obținerea acidifianților naturali. Au fost determinați indicii fizico-chimici și organoleptici în extractele de mere, provenite din 4 soiuri: Coredana, Coredem, Rewena și Reglindis. Conținutul de substanțe uscate hidrosolubile a variat de la 10 % până la 13 %, glucide – de la 8,40 % până la 11 % și aciditate titrabilă (recalculată la acid malic) – de la 1,7 % până la 3,1 %. În urma evaluării organoleptice, a fost constatat că extractele din mere au un gust acid, ușor dulce, agreabil și aromă plăcută.

Rezultatele demonstrează că extractele din mere conțin substanțe nutritive valoroase și cantități importante de acizi organici. Acidifianții din mere ar putea substitui acizii monocomponenți de proveniență chimică/biochimică.

**Cuvinte-cheie:** mere nematurate, conținutul de glucide, conținutul de acizi organici, evaluare organoleptică

## Introducere

În Republica Moldova merele sunt al treilea produs cu valoare înaltă din sectorul agrar după valoarea încasărilor, fiind un produs strategic pentru zona de nord al republicii, unde se află cele mai mari plantații. Suprafața totală a livezilor în țara noastră atinge cca 65 de mii de ha, fiind crescute cca 20 de soiuri de mere, iar producția de mere estimându-se la cca 500 mii tone anual (Biroul Național Statistică, 2018).

La faza timpurie de maturare a merelor, în deosebi, în anii cu umiditate insuficientă a solului, în plantații se înlătură cca 25-30% din roada preconizată. Această operațiune agricolă poartă denumirea de reglarea încărcăturii de rod la pomii fructiferi. Cantitatea semnificativă de fructe verzi nu se valorifică în scop alimentar, ci este transformată în masă verde de fertilizant (Peșteanu A., Calestru O., 2017).

Totodată, în industria alimentară nu sunt cunoscuți suficienți acidifianți de origine naturală. În majoritate se folosesc monoacizi de proveniență chimică/biochimică.

Volumele semnificative de mere în faza timpurie de maturare, ce se obțin la reglarea sarcinii recoltei, cât și necesitatea în acidifianți naturali pentru utilizarea în industria alimentară, impune drept sarcină de bază valorificarea acestor fructe de mere și obținerea unor produse cu conținut semnificativ de acizi organici nativi și alte substanțe nutritive valoroase.

## 1. Materiale și metode.

În perioada 19 – 25 iulie 2016 au fost colectate mere în faza timpurie de coacere (necoapte) de 4 soiuri: Coredana, Coredem, Rewena și Reglindis. În extractele, obținute din aceste fructe, au fost studiați indicii fizico-chimici și organoleptici.

### 1.1 Materiale

Conținutul de substanțe uscate a fost determinat cu ajutorul refractometrului (GOST 28562-90).

Aciditatea titrată exprimată în acid malic a fost determinată prin titrare cu soluție alcalină de NaOH (0,1N) în prezența indicatorului fenolftaleină (SM SR ISO 750:2014).

Conținutul de glucide a fost determinat prin metoda cromatografiei lichide de înaltă performanță (HPLC) MA-MD-AS 311-03-SUCRES (RT „Metode de analiză în domeniul fabricării vinurilor”)

### 1.2 Metode

Procedeul de obținere a mostrelor experimentale de acidifiant din mere este descris în continuare.

Merele cu conținut de substanțe uscate hidrosolubile de la 10 % până la 13 % și, respectiv, aciditate titrabilă recalculată la acid malic de la 1,7 % până la 3,1 %, au fost recepționate, inspectate și sortate. A fost efectuată spălarea cu apă potabilă cu scopul îndepărtării de pe suprafața fructelor impuritățile și substanțele cu care au fost tratate în livezi. Pentru mărirea gradului de extragere a sucului fructele s-au zdrobit. Mustuiala obținută s-a încălzit până la temperatura de 50°C și s-a tratat la această temperatură cu preparate enzimatice pectolitic în doză de 30 mg/kg și amilotic în doză de 10 mg/kg, timp de 25 min.. Aceasta

operațiune are ca scop inmuierea texturii fructelor și are la baza inactivarea enzimelor oxidative, distrugerea parțială a microorganismelor. Mustuiala tratată enzimatic s-a presat, apoi s-a deburbarat și limpezit cu preparate Klarsol Super 0,5 ml/dm<sup>3</sup> și Erbigel 0,1 ml/dm<sup>3</sup> timp de 30 min. Randamentul la presare a fost de 50 % pentru soiurile Coredana, Coredem și Rewena, iar pentru soiul Reglindis a constituit doar 33 %. Pasteurizarea s-a efectuat la temperatura de 60°C timp de 20 min. Procesul s-a finalizat cu turnarea acidifiantului fierbinte în borcane și ermetizarea cu capace Twist off.

Indicii organoleptici au fost evaluați prin metoda descriptivă și de punctaj, conform ГОСТ ISO 6658-2016 „Органолептический анализ. Методология. Общее руководство” și Vanu (2007).

## 2. Rezultate și discuții.

Indicii fizico-chimici ai acidifianților din mere sunt prezentați în tabelul 1.

Tabelul 1

Nr. d/o	Soi de mere	Indicii fizico-chimici determinați în acidifianții din mere			Indicele zahăr/aciditate	Data recoltei
		substanțe uscate, %	aciditate titrabilă (expr. ac malic), %	glucide, %		
1	Coredana	10,4	1,70	8,40	4,94	19.07.2016
2	Coredem	12,9	2,56	10,24	4,00	19.07.2016
3	Rewena	11,3	3,04	11,01	3,62	25.07.2016
4	Reglindis	11,0	2,07	8,59	4,15	25.07.2016

Conform rezultatelor (tab. 1), se poate concluziona că mostrele experimentale de acidifianți au un conținut esențial de glucide (de la 8,40 % până la 11,01 %) și acizi organici (de la 1,70 % până la 3,04 %). Cele mai mari valori ale glucidelor și acidității titrabile (exprimată la acid malic) îi aparține acidifiantului din mere soi Rewena: 11,01% și, respectiv, 3,04 %; urmând de acidifiantul din mere de soi Coredem: 10,24 % și, respectiv, 2,56 %. Conținutul mai mare de substanțe uscate îl are acidifiantului din mere soi Coredem (12,9 %), urmând de soiurile Rewena (11,3 %) și Reglindis (11,0 %).

Chiar dacă merele se află în faza timpurie de coacere, s-a constatat că acestea conțin cantități importante de glucide și aciditate titrabilă. Aceasta din urmă este determinată în cea mai mare parte de prezența acidului malic (70 %) (Colaric et al., 2007). Aciditatea titrabilă este dependentă de soi, condiții climaterice și de practicile agrotehnice aplicate (Kingston, 1994). Acizii organici din mere au acțiune de stimulare a salivăției, a secreției gastrice și intestinale.

Biosinteza acidului malic din celulele țesutului fructelor are loc în citoplasmă și mitocondriu, iar apoi se stochează în vacuole (Wills et al., 2007). Acidul malic este principalul acid în majoritatea soiurilor de mere la maturitate (Colaric et al., 2007), iar conținutul lui scade în timpul maturării, depozitării și maturării în mere (Ackermann și colab., 1992). Ackermann și colab. (1992) considera că scăderea conținutului de acid malic este determinat de efectului de diluție datorat creșterii masei fructelor în timpul fazei de creștere a celulelor și intensificării procesului de respirație după depozitare.

Indicele zahăr/aciditate este un indice care caracterizează perioada de coacere a merelor. A fost constatat faptul că la acidifiantul din mere soi Coredana acest indice este cel mai înalt (4,94), iar valorile conținutului de glucide și aciditate titrabilă sunt cele mai mici (8,40 % și, respectiv, 1,70 %). Acidifiantul din mere soi Rewena, dimpotrivă, are o valoare mai mică a acestui indice (3,62), având valorile conținutului de glucide și aciditate titrabilă cele mai mari (11,01 % și, respectiv, 3,04 %). Astfel, indicele menționat nu poate fi un indice de referință pentru colectarea merelor imature la obținerea acidifiantului.

Valoarea acidității titrabile este adesea considerată un indice important pentru determinarea maturității merelor (Little și Holmes, 2000). În același timp Kingston (1994) considera că rata de scădere a acidității titrabile este un indicator de maturitate mai obiectiv decât valorile absolute ale acidității titrabile.

Împreună cu zaharurile și compușii aromatici, acidul malic joacă un rol important în calitatea organoleptică a merelor (Wang et al., 1993).

De către comisia de degustare în laboratorul Verificarea Calității Produselor Alimentare a avut loc evaluarea organoleptică în acidifianții din mere prin metodele descriptivă (tab. 2) și punctaj (tab. 3).

Tabelul 2

## Indicii organoleptici în mostrele de acidifianți din mere (metoda descriptivă)

Nr. d/o	Denumirea indicilor	Soiurile de mere			
		Coredana	Coredem	Rewena	Reglindis
1	Aspectul exterior	Suc limpede cu o opalescență ușoară	Suc limpede	Suc limpede cu o opalescență ușoară	Suc opalescent
2	Culoarea	Brun-deschisă	Galbenă-pai	Galbenă-închisă	Galbenă
3	Gust și miros	Gust dulce-acrișor, de măr verde, plăcut, echilibrat, specific soiului de măr	Gust acru-dulciu, de măr verde, plăcut, agreabil, echilibrat, specific soiului de măr	Gust intens acid, plăcut, agreabil, specific soiului de măr	Gust acru-dulciu, de măr verde, plăcut, agreabil, specific soiului de măr
4	Aroma	Plăcută, exprimată intens, caracteristic soiului de măr	Fără gust și miros străin		Plăcută, caracteristic soiului de măr
			Plăcută, caracteristic soiului de măr	Plăcută, exprimată moderat, caracteristic soiului de măr	

Conform evaluării descriptive (tab. 2), s-a constatat că acidifianții din mere se prezintă sub formă de suc relativ limpede, doar cel din soi de mere Reglindis este opalescent. Culoarea este de la galbenă-pai până la brun-deschisă. Gustul este intens acid și plăcut, ușor dulce, agreabil, specific soiului, fără gust și miros străin. Aroma este plăcută, specifică de măr verde, exprimată moderat, caracteristice soiurilor de mere.

Tabelul 3

## Indicii organoleptici în mostrele de acidifianților din mere, evaluată prin metoda de punctaj (maxim 5 puncte)

Nr. d/o	Soiurile de mere	Aprecieri organoleptică, puncte				Nota medie
		Aspectul exterior	Culoarea	Gust și miros	Aroma	
1	Coredana	4,7	4,8	4,5	4,5	4,63
2	Coredem	4,8	4,8	4,4	4,3	4,58
3	Rewena	4,7	4,8	4,3	4,2	4,50
4	Reglindis	4,5	4,6	4,5	4,4	4,50

Rezultatele obținute ne demonstrează că acidifiantul din mere soi Coredana este cel mai plăcut, aromat și echilibrat, ceilalți având o diferență foarte mică la punctajul mediu. Gustul și mirosul cele mai plăcute și mai agreabile au mostrele de soiuri Coredana și Reglindis. Aroma acestora din urmă fiind mai evidențiată și mai echilibrată. Cel mai limpede este acidifiantul din mere soi Coredem. Toate mostrele studiate au aromă de măr verde, caracteristice soiurilor de mere.

Aroma și gustul merelor se află în corelație cu nivelul de materiale uscate solide solubile din fructe, care sunt în principal zaharuri. Indicele zahăr/aciditate este responsabil de aroma și gustul acidifianților din mere. Conform valorilor obținute ale acestuia, s-a constatat că acidifiantul din mere soi Coredana este cea mai agreabilă, plăcută și aromată.

Rezultatele obținute demonstrează că acidifiantul din mere poate fi considerat produs alimentar. Alimentul semnifică orice produs de origine animală sau vegetală, consumat ca atare, sub formă elaborată sau după pregătire culinară, care prezintă calități senzoriale, energetice, nutritive și biologice și care asigură nutriția organismului uman, fără riscul îmbolnăvirii (Banu, 2003).

Conform indicilor fizico-chimici și evaluării organoleptice ai mostrelor de acidifianți din mere, putem concluziona faptul că aceste produse ar putea cu certitudine substitui acidifianții monoacizi utilizați în industria alimentară, având cantități semnificative de substanțe nutritive valoroase și acizi organici.

## Concluzii

- A fost demonstrat că merele, aflate în faza timpurie de coacere, pot fi folosite pentru producerea acidifianților.
- A fost constatat faptul că indicii de calitate variază în următoarele limite:
- substanțele uscate de la 10,4 % până la 12,9 %;
- conținutul de acizi organici de la 1,70 % până la 3,04 %;
- conținutul de glucide de la 8,40 % până la 11,01 %.
- Au fost determinați indicii organoleptici în acidifianții studiați.
- Rezultatele obținute demonstrează posibilitatea înlocuirii acidifianților monocomponenți de proveniență chimică/biochimică, utilizați în industria alimentară, cu acidifianți naturali din mere. Acestea din urmă fiind o sursă de substanțe nutritive valoroase și acizi organici nativi.

## Bibliografie

1. Banu C. *Tratat de chimie alimentară*. Ed. AGIR, București 2003. – 468 p
2. Banu C., Nour V., Vizireanu C., Musteata G., Rasmerita D., Rubtov S. *Calitatea și analiza senzorială a produselor alimentare*. Editura: A.G.I.R., 2007. 574 p
3. Biroul Național de statistică. Anuarul Statistic al Republicii Moldova, 2018
4. Peșteanu A., Calestru O. *Reglarea încărcăturii de rod la pomii de măr de soiul Golden Reinders prin diverse metode de rărire*. Știința agricolă, nr. 2, 2017, p. 37-42
5. Producția totală de mere în Republica Moldova pe anul 2016
6. Reglementare tehnică „Metode de analiză în domeniul fabricării vinurilor”
7. SM SR ISO 750:2014 „Produse din fructe și legume. Determinarea acidității titrabile”
8. GOST 28562-90 „Produse obținute prin prelucrarea fructelor și legumelor. Metoda refractometrică de determinare a substanțelor uscate solubile”
9. ГОСТ ISO 6658-2016 „Органолептический анализ. Методология. Общее руководство”
10. Ackermann, J., Fischer, M., Amadó, R. *Changes in sugars, acids, and amino acids during ripening and storage of apples (Cv. Glockenapfel)*. J. Agric. Food Chem. 40, 1992, 1131-1134
11. Colaric, M., Štampar, F., Hudina, M. *Content levels of various fruit metabolites in the ‘Conference’ pear response to branch bending*. Scientia. Hort. 113, 2007, 261-266
12. Kingston, C.M. *Maturity indices of apples and pears*. Hort. Rev. 1994, 408-414
13. Little, C.R., Holmes, R.J. *Storage technology for apples and pears*. Inst. Hort. Dev. Agr. Victoria. Knoxfield. 2000, pp. 130-139.
14. Wang, T., Gonzalez, A.R., Gbur, E.E., Aselage, J.M. *Organic acid changes during ripening of processing peaches*. J. Food Sci. 58, 1993, 631-632
15. Wills, R.B.H., McGlasson, W.B., Graham, D., Joyce, D.C. *Post harvest. An introduction to the physiology and handling of fruit, vegetables and ornamentals*. University of new South Wales Press Ltd. Australia, 2007, pp. 29-50