

# CERCETĂRI PRIVIND STABILIREA COMPONENTILOR CHIMICI PRINCIPALI LA FRUCTELE DE MĂCEȘ ROSA RUGOSA

chim. DROCAN RODICA\*

După o perioadă destul de îndelungată, când produsele sintetice îmbunătățeau în mare parte valoarea nutritivă a alimentelor, s-a ajuns la concluzia că ele acționează unilateral.

Pentru completarea carențelor de vitamine și alți compuși nutritivi, indispensabili organismului uman și animal s-a urmărit găsirea de noi surse de materii prime naturale, net superioare datorită acțiunii complexe exercitată de totalitatea și diversitatea compușilor chimici existenți.

Studiind comparativ fructele de pădure se constată că, sursa cea mai bogată în vitamină C din flora spontană o constituie fructele de măceș (*Rosa canina*, *Rosa rubiginosa* etc.) și cele de cătină albă (*Hippophaë rhamnoides* L.).

Dificultățile numeroase înregistrate în recoltarea și transportul fructelor din flora spontană, datorită suprafețelor variabile ca mărime și accesibilitate pe care se găsesc arbuștii fructiferi, au arătat superioritatea speciilor ce se pretează unei culturi organizate și intensive.

Din speciile existente *Rosa rugosa* Thumb s-a dovedit a avea calități deosebite pentru cultură, deoarece prezintă o fructificație intensă în toată perioada de vegetație, se acimatizează relativ ușor și rezistă împotriva bolilor.

În urma lucrărilor executate în țara noastră, cultura arbustului *Rosa rugosa* a devenit din ce în ce mai intensivă în perioada 1963—1969. Cercetările întreprinse au avut ca scop aducerea unor contribuții la elucidarea problemei rentabilității plantațiilor de *Rosa rugosa* din punct de vedere al componentelor chimici.

## 1. STADIUL ACTUAL AL CERCETĂRILOR

Conținutul mare de vitamină C din fructele de *Rosa* (21,38) a interesat pe mulți cercetători din țări foarte deosebite ca poziție geografică. S-au întreprins studii comparative în România (5,34), Bulgaria (15), foarte numeroase în U.R.S.S. (3, 8, 9, 18, 30, 39), în Polonia (10, 11, 12, 13, 2,7) Danemarca (2) Anglia (25), Austria (35), China (19), Japonia (40), Pakistan (6).

\* în colaborare cu: Dr. RETEZEANU MARIA (I.C.S.M.C.F), dr. TARPO ELENA (I.C.S.M.C.F.), farm. ȘERB ELENA, ing. CRISTESCU, V., chim. PANAITESCU, G.

În toate aceste lucrări se menționează domeniul larg de variabilitate al vitaminei C în fructul proaspăt (600—2 185 mg %). Conținutul mare în vitamină C a determinat pe Grochowski (10) să clasifice *Rosa rugosa* ca prima specie de măceș recomandabilă pentru obținerea vitaminei, urmată de *R. rubrifolia* și *R. cinnamomea*; Cristescu și colab. (5), indică maximum obținut în anul 1964—5 454 mg% și 4 656 mg% în 1965, iar în Farmacopeia daneză (2) este menționată în mod deosebit specia *Rosa rugosa*, datorită conținutului superior în vitamină C.

În diverse lucrări s-a arătat influența regiunilor geografice, a solului și a condițiilor climatice asupra conținutului în vitamină C (36), accentuându-se necesitatea studiului acestui component în funcție de parametrii amintiți, neexistind analogie între fructele recoltate din regiuni deosebite.

Cercetările întreprinse au arătat că variația conținutului de vitamină C nu se manifestă numai în cadrul aceleiași specii, ci s-au înregistrat valori deosebite la fructe recoltate de la individ la individ și chiar la același individ, de la fruct la fruct (41).

Unul din cei mai hotărâtori factori care influențează conținutul în vitamină C este gradul de coacere. Michio Takaoka și colab. (26) fac un amplu studiu al conținutului de vitamină C în componentele fructelor de *Rosa* (invelișul fructului, pulpă, semințe, calix).

Această variație în funcție de gradul de coacere a fost pusă în evidență și de Lysokon (22), Yanishevskaja (43) și alții (6, 9, 19), dând diverse rezultate în funcție de calculul făcut la fructul proaspăt sau la substanță uscată și în funcție de recoltare.

Compoziția chimică a fructelor de *Rosa rugosa* a făcut de asemenea obiectul multor cercetări. Cel mai mult a fost studiată vitamina C, aspectele și problemele puse pentru acest component abordând nu numai cantitatea existentă (33) și influența diversilor factori asupra ei, ci s-au aprofundat și probleme de acumulare (42), prezența unor substanțe în fructe, care inhibă oxidarea vitaminei C (17) și altele.

Altă clasă de compuși, care au fost mult studiați au fost carotinoidele. Baraud (1), Bunakov (4), Mirnova (28), Kushinskaia și Shnaidman (20) izolează și dozează carotinoidele din fructe și semințe de *Rosa* (fructe 41,3—60 mg%, semințe 3—5 mg%).

Flavonoidele au constituit de asemenea un subiect de studiu, datorită importanței tot mai mari ce li se atribuie. Cercetările în acest domeniu nu au avut ca scop determinarea cantitativă, ci separarea și analizarea calitativă prin metoda cromatografiei pe hirtie (37). Flavonoidele au fost cercetate în fructe, frunze și flori.

Interes pentru compoziția chimică au prezentat și lucrările referitoare la vitamina P, acizii organici și microelementele Mn, Fe, Cu și Al (14, 16).

Datorită gradului de perisabilitate ridicat al fructelor de *Rosa*, una din problemele cele mai importante, foarte mult dezbătută, a fost găsirea procedeeilor de fixare și păstrare a compoziției chimice, care să asigure pierderi minime ale componentelor chimici.

Metoda de uscare a fost socotită cea mai ușor de realizat și cea mai economică. Alte metode, cum ar fi uscarea la raze infraroșii, uscarea folosind vacuum, urmăresc să micșoreze pierderile de vitamina C în timpul uscării fructelor; ele au numai valoare științifică, nefiind încă economice pentru aplicarea în producție (7, 29, 44).

Gradul de umiditate a fructelor are o influență deosebită asupra perioadei de păstrare (23,31), observându-se că umiditatea și stabilitatea vitaminei C în timpul păstrării sînt doi factori care variază invers proporțional.

Un interes deosebit a prezentat păstrarea fructelor de Rosa la temperaturi scăzute (24).

În ultimii ani cercetările s-au îndreptat spre mecanism de acțiune, separare și analize de pigmenți antocianici, tanin, flavonoide și altele. Toate acestea dovedesc că studiile actuale au mai accentuată latura științifică decît cea practică.

## 2. METODA DE CERCETARE ȘI LOCUL CERCETĂRILOR

În vederea realizării obiectivelor propuse, lucrările s-au desfășurat în condiții de laborator și de teren.

Pentru analizarea principalelor componente chimice din fructele de Rosa rugosa, s-au folosit următoarele metode de lucru :

— *Vitamina C* — metoda Tillmans modificată, care se bazează pe reacția de oxido-reducere dintre acidul ascorbic (vitamina C) și 2-6 diclorfenol-indofenol. Extragerea acidului ascorbic s-a făcut în acid oxalic 1% titrarea s-a executat la un pH 2—4, iar pentru reacția de oxido-reducere s-a lăsat un timp de 15 sec.

— *Umiditate* — uscarea în etuvă la temperatură de 105° C, pînă la greutatea constantă.

— *Zahăr total* — metoda Schoorl, care se bazează pe proprietatea zaharurilor reducătoare de a reduce la cald soluția alcalină cupro-tartrică la oxid cupros. Excesul de  $Cu^{2+}$  oxidează iodura de potasiu la iod elementar, care este titrat cu o soluție 0,1 n tiosulfat de sodiu.

— *Aciditate* — neutralizarea unui volum de extras apos de fructe cu hidroxid de sodiu 0,1 n, folosind drept indicator roșu de fenol 0,1%.

— *Substanță uscată solubilă* — determinarea indicelui de refracție cu ajutorul refractometrului Abbé și exprimarea valorilor în grade refractometrice la 20°C.

— *Cenușa* — calcinarea fructelor la 500-600°C pînă la oxidarea completă a particulelor de cărbune.

— *Substanțe carotinoide*.

— *Analiza calitativă* — cromatografia în strat subțire folosind silicogel G și diverse amestecuri de solvenți.

*Analiza cantitativă* — extragerea la cald cu eter de petrol, urmată de determinarea fotometrică a extrasului colorat (metoda Karrer — Brookman).

— *Substanțe flavonoide*.

*Analiza calitativă* — cromatografie în strat subțire pe plăci de poliamidă.

*Analiza cantitativă* — determinarea fotometrică a soluțiilor colorate în galben, în urma reacției dintre substanțele flavonoide și  $Sb^{3+}$

Materialul folosit pentru cercetările întreprinse a fost recoltat de la Baza exp. silvică Ștefănești (80 m alt) Ocolul silvic Domnești-Argeș (100 m alt.) și Ocolul silvic Sinaia—Punctul Gurguiata (960-1010 m alt.)

Lucrările de laborator s-au efectuat la Institutul de cercetări, studii și proiectări silvice și institutul pentru controlul de stat al medica mentelor și cercetări farmaceutice.

### 3. STUDIILE ȘI EXPERIMENTĂRILE EXECUTATE REZULTATUL CERCETĂRILOR

Pentru a se putea ajunge la un studiu complex asupra fructelor de *Rosa rugosa*, prin cercetările efectuate s-au urmărit diverse aspecte și anume :

- structura fizică și componența chimică a fructelor;
- posibilități de stabilizare a compoziției chimice a fructelor.

#### 3.1. Structura fizică și compoziția chimică a fructelor de *Rosa rugosa*

##### 3.1.1. Structura fizică

*Rosa rugosa* Thumb face parte din familia Rosaceae. Este un arbust erect, pînă la 2 m înălțime, cu tulpini groase tomentoase și cu ghimpi, cu

Variația procentului de pulpă în funcție

Grad de coacere	Altitudine	100 g —							
		14	15	16	17	18	19	20	21
Pîrg	Baza exp. Ștefănești 80 m	—	—	—	—	—	—	—	—
Pîrg	Oc. silvic Domnești—Argeș 600 m	77,3	76,6 76,8 79,2	—	74,4	79,2	—	76,8 78,0 79,0	—
Pîrg avansat	Baza exp. Ștefănești 80 m	—	—	—	—	78,0	—	77,8	76,8 78,1 78,6
Pîrg avansat	Oc. silvic Domnești 600 m	—	—	—	76,5 78,3 78,6	77,8 79,9	77,4 75,1	78,0 80,0	—

frunze eliptice verde-închis lucitoare, piełoase ; florile sînt purpurii pînă la albe, solitare sau inflorescențe. Fructele sînt turtit globuloase, glabre, roșii, cu diametrul de 2—2,5 cm.

În perioada de vegetație, după înflorit, treptele de dezvoltare a fructului pînă la maturitate sînt determinate de culoarea lui și anume :

- fruct verde
- “ galben-verzui
- “ galben
- “ galben-portocaliu-stadiu numit arbitrar în lucrare pîrg
- “ roșu-portocaliu-pîrg avansat
- “ roșu-copt

Componentele anatomice ale fructului (pieळा, pulpa și semințele) caracterizează fiecare grad de maturitate. Astfel, stadiul verde și galben sînt caracterizate prin consistența tare a fructului și pieळा foarte rezistentă. Stadiul galben-portocaliu este perioada de tranziție către roșu-portocaliu cînd, în

*Tabelul 1*

**de mărimea fructului proaspăt de Rosa rușosa**

număr de fructe											
22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33
—	—	—	75,2	76,5 76,6	77,0 74,3	74,2 74,7 75,5 77,2	75,5 77,0 77,8 78,6 79,2	77,4 77,6 76,3	—	76,4 76,4 76,6	76,0 76,5 78,8
78,9	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
76,5 78,0 78,2	76,8 77,0 77,2 79,4 79,7 82,0	78,5 84,0	77,6 77,6	77,1 79,6	—	—	—	—	73,8	74,2	—
78,5											

urma cercetărilor întreprinse, se consideră că fructul a ajuns la maturitate. Acest stadiu presupune atât maturitatea biologică, exprimată prin valorile cele mai ridicate ale componentelor chimice, cât și maturitatea comercială determinată de structura fizică limită, când consistența și pielea fructului permit recoltarea și transportul fructelor în condiții bune. În ciclul biologic urmează fructe roșii-coapte, când consistența slabă și pielea nerezistentă determină înmuiera parțială sau totală a fructelor, însoțită de încrețirea pielei, a cărei rezistență devine minimă.

Fructele de formă sferică turtită au diametrul maxim foarte variabil, înregistrându-se valori între 1,6 și 3,2 cm (cele mai frecvente 2,2 — 2,8 cm), iar greutatea 3-10 g.

În timpul perioadei de vegetație fructele din stadiu de pîrg și pîrg avansat se află divers dezvoltate ca mărime și greutate.

În urma măsurărilor executate se constată că mărimea și respectiv greutatea fructelor sînt factori influențați de :

— arbustul de la care sînt recoltate fructele (variație mare de la individ la individ) ;

— vîrsta plantației (frecvent apar exemplare normal dezvoltate cu  $\varnothing$  2,2-2,8 cm, începînd cu anul II și mai ales III de fructificație) ;

— altitudinea la care se află terenul cultivat (exemplarele cele mai bine dezvoltate cu  $\varnothing$  3,2 și greutate 9—10 g s-au recoltat de la Ocolul silvic Domnești-Argeș, în vara anului 1970).

Pentru a se stabili raportul procentual pulpă/semințe la fructele proaspete, s-au folosit fructe recoltate de la Baza exp.silvică Ștefănești și Ocolul silvic Domnești, în stadiu de pîrg și pîrg avansat.

Numărul de fructe și cantitatea de pulpă (grame) ce corespund la 100 g fruct proaspăt sînt indicate în tabelul 1.

Din datele obținute se constată că pulpa, la fructele proaspete, nu este influențată de numărul de fructe respectiv de mărimea și greutatea lor. Valorile variază 73,8 și 84,0%, cele mai frecvent înregistrate fiind 76-78%.

Cantitatea de pulpă la 100 g fruct proaspăt nu este influențată de numărul de fructe, respectiv de mărimea și greutatea fructelor ; valori de aprox. 76% se găsesc la 15,20, 26 și chiar 33 bucăți la 100 g fructe.

Ar fi fost de așteptat că o dată cu mărimea fructelor, respectiv cu micșorarea numărului de fructe la 100 g, să se mărească considerabil cantitatea de pulpă în raport cu cantitatea de semințe. Rezultatele arată însă că, mărimea cantității de pulpă se face în aceeași proporție cu mărimea cantității de semințe, deci la fructele mari (14-15 buc. în 100 g fructe) nu se înregistrează procentul mare de pulpă scontat.

Pentru a putea compara fructele de *Rosa rugosa* cu fructele de *Rosa canina* în privința raportului pulpă/semințe, s-au înregistrat următoarele măsurători la fructele proaspete de *Rosa canina*, recoltate de la Baza exp. silv. Ștefănești-I.C.S.P.S. și Baza exp. Domnești-Ilfov-I.C.S.M.C.F. Rezultatele sînt prezentate în tabelul 2.

Greutatea fructelor a variat între 0,9 și 2 g. Și în cazul fructelor de *Rosa canina* se înregistrează aceeași situație ca la *Rosa rugosa*, conținutul de pulpă nefiind influențat decît în mică măsură de numărul fructelor, respectiv de greutatea lor.

Cu toate că numărul de fructe variază mult (46—76 buc.), conținutul de pulpă din fruct are un domeniu de variabilitate restrîns (65,8—70,4%).

Variația procentului de pulpă în funcție de mărimea fructului proaspăt de *Rosa canina*

Locul recoltării	100 g fruct proaspăt	
	Nr. de fructe	Conținutul de pulpă în fruct %
Baza exp. Ștefănești I.C.S.P.S.	72	68,4
	74	66,5
	75	67,3
	76	70,4
Baza exp. Domnești—Ilfov I.C.S.M.C.F.	46	68,4
	50	65,8
	50	65,9
	50	68,2
	57	66,2

Studiind comparativ rezultatele obținute se poate observa că, atât în cazul fructelor de *Rosa rugosa*, cât și în cazul fructelor de *Rosa canina*, nu există o reproductibilitate a rezultatelor privind raportul pulpă/semințe în funcție de mărimea fructului.

### 3.1.2. Compoziția chimică a fructelor *Rosa rugosa*

Este bine cunoscut faptul că fructele de *Rosa rugosa* sînt sursa principală naturală de vitamina C. În lucrarea de față s-a căutat ca pe lângă conținutul în vitamina C, să se stabilească complexul nutritiv al fructelor de *Rosa rugosa*, determinat de substanța uscată solubilă, zahăr, aciditate, cenușă și carotinoide.

Echilibrul biochimic între componentele chimice amintite și în special raportul între aciditate și zahăr determină gustul și aroma, specifice fructelor de *Rosa rugosa*.

O atenție deosebită s-a acordat cantității de apă existente în fructe (umiditatea), deoarece de valorile ei depinde gradul de perisabilitate al fructelor existînd un raport direct proporțional între acești doi factori.

În vederea găsirii unor posibilități de valorificare superioară, s-au luat în studiu și substanțele flavonoide.

3.1.2.1. *Vitamina C principal component al fructelor de Rosa rugosa.* În lucrarea de față obiectivul principal a fost format de probleme de dinamică legate de variația conținutului de vitamină C, în funcție de gradul de coacere, de perioada de recoltare și de altitudinea la care se găsesc plantațiile și nu de determinarea valorii absolute ce se pot înregistra pentru acest conținut.

Pentru o completare a diversității factorilor ce pot influența cantitatea de vitamină C, s-au urmărit și dinamica acestui conținut în timpul zilei.

*Dinamica conținutului în vitamina C, la fructele recoltate în timpul unei zile.* Această experiență s-a efectuat în luna iulie 1968, la Baza exp. silvică Ștefănești, în modul următor :

— s-au marcat 10 arbuști cu fructificație bogată, din care s-au recoltat fructele la ore dinainte stabilite. Fiecare probă, pentru a fi cât mai reprezentativă a fost formată din 30 fructe, culegându-se câte 3 fructe de la fiecare arbust. S-au recoltat de fiecare dată fructe în stadiu de pîrg avansat și coapte.

Rezultatele sînt prezentate în tabelele 3 și 4.

Tabelul 3

**Dinamica conținutului în vitamina C (fructe pîrg avansat)**

Data recoltării fructelor	Ora la care s-a efectuat recoltarea	Umiditate %	Vit. C mg/100 g fruct proaspăt
9 iulie	8	80,70	754,8
"	10	75,70	799,2
"	12	76,30	865,8
16 iulie	8	82,45	765,8
"	10	76,44	754,8
"	14	78,37	777,0
"	19	78,81	710,3

Tabelul 4

**Dinamica conținutului în vitamina C (fructe coapte)**

Data recoltării fructelor	Ora la care s-a efectuat recoltarea	Umiditate	Vit. C mg/100 g fruct proaspăt
9 iulie	8	79,20	721,5
"	10	75,80	910,2
"	12	76,50	943,5
16 iulie	8	83,21	688,2
"	10	76,53	710,4
"	14	75,67	832,5
"	19	75,32	637,4

Concluzia ce se poate trage urmărind aceste rezultate este marea variație a conținutului de vitamină C, la fructele culese de la aceiași arbuști, în timpul zilei ; acest conținut este mult influențat de variația umidității fructelor proaspete recoltate, umiditatea ridicată determinînd valori minime pentru vitamina C.

Deci, trebuie evitată recoltarea fructelor în primele ore ale dimineții cînd, după roua de peste noapte, fructele au umiditatea cea mai ridicată.

*Dinamica conținutului în vitamină C la fructele recoltate de la diverse altitudini în timpul perioadei de vegetație.* Pentru a se stabili conținutul în vitamină C în funcție de altitudine, s-au ales trei zone, care pot cuprinde în intervalul determinat de ele toate posibilitățile existente la noi în țară și anume :



— șes	0—100 m
— coline	500—600 m
— coline înalte	700—1 000 m.

Aceste experimentări s-au executat în anii 1968—1969 și 1970, în timpul perioadei de coacere a fructelor de *Rosa rugosa* (a doua jumătate a lunii iulie-sfârșitul lunii octombrie).

Punctele experimentale pentru recoltarea fructelor au fost fixate în funcție de altitudinile sus menționate și anume :

— *Baza exp. silvică Ștefănești* — 80 m, — plantație din 1966, normal dezvoltată, pe un teren ce se încadrează în unitatea de relief cîmpie înaltă, cu sol brun-roșcat de pădure, slab podzolit, foarte profund-luto-argilos.

— *Ocolul silvic Domnești-Argeș* — 600 m —, plantație ce datează din anul 1967, situată în lunca neîndabilă din regiunea de dealuri, cu sol brun, mijlociu profund.

— *Ocolul silvic — pct. Gurguiata* — 960 — 1010 m, plantație din primăvara anului 1967, pe un versant cu pantă de 30—40°, cu sol brun format pe strat de Sinaia, cu conținut ridicat de schelet.

În primul an de experimentare — 1968 — plantația de la Baza exp. silvică Ștefănești se găsea în fructificație normală, avînd o vechime de doi ani ; la Oc. silvic Domnești, cu toate că plantația se afla în primul an de fructificație, arbuștii normal dezvoltați au asigurat cantitatea necesară formării probelor medii.

O situație mai deosebită a fost înregistrată la pct. Gurguiata — Oc. silvic Sinaia, unde nici în al treilea an de fructificație nu s-au putut obține decât aproximativ 2 kg fructe slab dezvoltate, care nu au putut ajunge la stadiul de coapte din cauza condițiilor climatice.

Rezultatele obținute sînt redate în tabelele 5, 6 și 7.

Asupra acestor rezultate se pot face următoarele mențiuni :

— conținutul în vitamină C, în condițiile țării noastre, variază în funcție de altitudine, de gradul de coacere, de momentul și anul recoltării :

— la fructele recoltate de la șes (*Baza exp. silvică Ștefănești*), conținutul în vitamină C a variat între 662,5—1122,0 mg/100 g fruct proaspăt și 2636,3—5292,0 mg/100 g substanță uscată.

În cazul colinelor (*Oc. silvic Domnești*) domeniul de variabilitate a fost 778,1—1110,0 mg% fruct proaspăt și 3347,3—6039,5 mg% substanță uscată ;

— la fructele recoltate de pe coline înalte (*pct. Gurguiata-Ocolul silvic Sinaia*), conținutul în vitamină C a fost 850,0—1122,9 mg% fruct proaspăt, respectiv 3515,3—5744,19 mg% substanță uscată, deci valori foarte ridicate. Totuși, fructificația aproape inexistentă datorită solului sărac, condițiilor climatice determinate de altitudine și arbuștilor slab dezvoltați, ne conduce la concluzia că arbuștii de *Rosa rugosa* nu se dezvoltă normal la altitudinea de 900—1 000 m (coline înalte).

Calcul statistic aplicat prin analiza dispersională, luînd în considerare conținutul în vitamină C, este prezentat în tabelul 8.

Acest calcul scoate în evidență faptul că fructele recoltate în regiunea colinelor (*Oc. silvic Domnești* — alt. 600 m), sînt superioare celor din regiunea de șes (*Stațiunea experimentală silvică Ștefănești* — alt. 80 m).

Diferențele foarte semnificative dintre fructele recoltate în pîrg avansat la Domnești și cele recoltate la Ștefănești (toate treptele de coacere) atestă cu prisosință superioritatea culturii de la Ocolul silvic Domnești.

Dinamica conținutului în vitamina C la fructele recoltate de la Stațiunea experimentală Ștefănești

Anul	Data	Umiditate (%)			Substanția uscată (%)			Vitamina C (mg/100 g fruct proaspăt)			Vitamina C (mg/100 g substanță uscată)		
		pirg	pirg avansat	coapte	pirg	pirg avansat	coapte	pirg	pirg avansat	coapte	pirg	pirg avansat	coapte
1968	9 VII	—	77,80	77,10	—	22,20	22,90	—	806,6	780,2	—	3 550,7	3 407,0
	16 VII	—	79,00	77,98	—	21,00	22,02	—	801,7	724,6	—	3 818,0	3 920,2
	10 VIII	—	73,41	70,45	—	26,59	29,55	—	876,5	761,7	—	3 296,0	2 577,6
	20 VIII	—	71,74	73,53	—	28,26	26,47	—	918,1	763,9	—	3 248,7	2 887,0
	23 IX	—	80,81	80,70	—	19,19	19,30	—	871,2	686,4	—	4 539,8	3 356,0
23 X	—	78,80	78,55	—	21,20	21,45	—	1 122,0	1 108,8	—	5 292,0	5 168,7	
1969	18 VII	—	82,45	80,55	—	17,55	19,45	—	814,4	805,2	—	4 640,5	4 139,8
	15 VIII	—	79,27	77,28	—	20,73	22,72	—	924,0	812,0	—	4 457,3	3 574,0
	1 IX	—	81,87	77,86	—	18,13	22,14	—	910,0	882,0	—	5 019,3	3 983,7
	20 IX	—	79,51	78,49	—	20,49	21,51	—	702,4	811,4	—	3 428,0	3 772,1
	1 X	—	78,45	74,87	—	21,55	25,13	—	750,0	662,5	—	3 480,3	2 636,3
1970	20 VII	79,52	—	—	20,48	—	—	745,8	—	—	3 641,6	—	—
	5 VIII	73,52	73,23	—	26,48	25,77	—	810,0	840,0	—	3 058,9	3 259,5	—
	25 VIII	80,59	78,88	—	19,41	21,12	—	683,9	811,8	—	3 523,3	3 843,7	—
	7 IX	80,47	78,97	—	19,53	21,03	—	794,6	827,8	—	4 068,5	4 936,2	—
	21 IX	79,30	78,84	78,16	20,70	21,16	21,84	782,1	874,9	789,4	3 778,2	4 134,2	3 614,5
5 X	77,24	76,53	75,54	22,76	23,47	21,46	824,8	871,3	769,9	3 624,1	3 712,3	3 147,4	

Dinamica conținutului în vitamina C la fructele recoltate de la Ocolul silvic Domnești — Argeș

Anul	Data	Umiditate (%)			Substanță uscată (%)			Vitamina C (mg/100 g fruct proaspăt)			Vitamina C (mg/100 g substanță uscată)		
		pîrg	pîrg avansat	coapte	pîrg	pîrg avansat	coapte	pîrg	pîrg avansat	coapte	pîrg	pîrg avansat	coapte
1968	20 VIII	—	83,72	80,77	—	16,28	19,23	—	818,4	805,2	—	5 027,0	4 187,0
	2 IX	—	81,40	79,66	—	18,60	20,34	—	1 016,4	871,2	—	5 464,5	4 283,0
	20 IX	—	79,51	81,45	—	20,49	18,35	—	966,6	844,8	—	4 717,4	4 603,7
	4 X	—	81,95	76,95	—	18,05	23,05	—	1 089,0	1 110,0	—	6 039,6	4 756,5
	20 X	—	82,30	70,84	—	17,62	29,16	—	937,2	976,8	—	5 319,4	3 347,3
1969	21 VII	—	81,14	—	—	18,86	—	—	932,9	—	—	4 939,2	—
	13 VIII	—	80,61	79,32	—	19,39	20,68	—	980,0	896,0	—	5 054,1	4 332,6
	1 IX	—	83,75	79,73	—	16,25	20,27	—	949,0	923,0	—	5 840,0	4 553,5
	10 X	—	78,70	79,33	—	21,30	20,67	—	862,5	850,0	—	4 049,3	4 112,3
1970	23 VII	80,45	80,21	—	19,55	19,79	—	778,1	861,4	—	3 980,1	4 352,6	—
	10 VIII	80,78	79,82	—	19,22	20,18	—	831,4	911,9	—	4 325,8	4 518,9	—
	26 VIII	81,96	80,23	77,60	18,04	18,77	22,40	848,7	934,8	873,3	4 704,6	4 728,4	3 898,7
	23 IX	82,13	80,82	76,17	17,87	19,18	—	812,6	855,4	—	4 547,5	4 459,8	—
	10 X	79,83	79,19	—	20,17	20,81	23,83	874,7	934,8	822,7	4 336,8	4 492,2	3 451,1

Dinamica conținutului în vitamina C la fructele recoltate de la Ocolul silvic Sinaia-Punctul Gurgiata

Anul	Data	Umiditate %		Substanță uscată %		Vitamina C (mg/100g fruct proaspăt)		Vitamina C (mg/100g substanță uscată)	
		pirg	pirg avansat	pirg	pirg avansat	pirg	pirg avansat	pirg	pirg avansat
1969	11 IX	75,39	—	24,61	—	1 037,5	—	4 215,8	—
	5 X	75,82	—	24,18	—	850,0	—	3 515,3	—
1970	3 IX	82,04	79,85	17,96	20,15	811,8	885,6	4 520,0	4 395,0
	22 IX	81,33	80,45	18,67	19,55	938,5	1 123,0	5 026,7	5 744,2

Tabelul 8

Influența altitudinii și a stadiului de maturare asupra conținutului în vitamina C la fructele de Rosa rugosa

Clasificare	Varianta	Media $\bar{X}$ (mg/100g)	Diferența față de var. de pe locul :				
			II	III	IV	V	VI
I	Pirg avansat-Domnești	4 857	478	**	**	***	***
II	Pirg—Domnești	4 379	—	226	338	763	875
III	Coapte—Domnești	4 153	—	—	112	537	649
IV	Pirg avansat—Ștefănești	4 041	—	—	—	425	537
V	Pirg—Ștefănești	3 616	—	—	—	—	112
VI	Coapte—Ștefănești	3 504	—	—	—	—	—

$F_{5/58} = 8,88 > 2,37 = F$  ;  $F_{5/58} = 8,88 > 3,34 = F$   
*tab* 5% *tab* 1%

Tot din calculul statistic rezultă că, în cadrul aceleiași loc de cultură conținutul în vitamină C descrește în ordinea : pirg avansat, pirg și coapte ; numai între fructele recoltate în pirg avansat și cele coapte apar diferențe semnificative la Domnești și simplu semnificative la Ștefănești. În rest diferențele sînt semnificative.

Perioada optimă de recoltare pentru conținutul maxim în vitamină C este luna septembrie și începutul lui octombrie.

Umiditatea, substanță uscată solubilă, zahăr, aciditate și cenușă.

a). *Umiditate*. La fructele de *Rosa rugosa* s-au făcut determinări de umiditate la toate probele de fructe recoltate în anii 1968, 1969, 1970. Rezultatele sînt redată în tabelele 5, 6, 7, împreună cu rezultatele obținute pentru vitamina C.

Datele din literatură indică pentru *Rosa canina*, față de *Rosa rugosa*, o rezistență sporită la păstrare și transport, datorită valorilor mai scăzute de umiditate. Pentru verificarea acestor afirmații în condițiile țării noastre, s-a făcut în anul 1970 o analiză comparativă a valorilor înregistrate pentru umiditate, la cele două specii. Pentru *Rosa canina* valorile sînt prezentate în tabelul 9.

Tabelul 9

Gradul de umiditate al fructelor de *Rosa canina*

Locul recoltării	Data recoltării	U %
Baza exp. I.C.S.M.C.F. Domnești—Ilfov	16 septembrie	65,92
"	21 septembrie	67,38
Baza exp. I.C.S.P.S. Ștefănești	7 septembrie	61,25
Ocolul silvic Sinaia	23 septembrie	69,72

Analizînd valorile înregistrate se pot trage următoarele concluzii :

— gradul de umiditate la fructele de *Rosa rugosa* este mai ridicat (70,45—83,75%) în comparație cu valorile înregistrate la *Rosa canina* (61,25—69,72%) ;

— în funcție de gradul de coacere a fructelor de *Rosa rugosa* în majoritatea cazurilor ;

$U_{\text{pîrg}} > U_{\text{pîrg avansat}} > U_{\text{coapte}}$ ,

ceea ce demonstrează că fructele în pîrg au cea mai mare umiditate ;

— gradul de umiditate depinde de altitudine, mărime valorilor de umiditate și altitudine fiind direct proporționale ;

— în funcție de perioada de vegetație nu există o variabilitate constantă, ceea ce denotă că o mare influență în acest domeniu o au condițiile climatice specifice anului respectiv.

b. *Substanța uscată solubilă, zahărul, aciditatea și cenușa*. S-au luat în studiu substanța uscată solubilă, zahărul și aciditatea, deoarece de aceste componente depinde valoarea alimentară și gustul fructelor ; cenușa este și ea component important, valoarea ei reprezentînd totalitatea substanțelor minerale absorbite din sol și depozitate în masa fructelor.

Rezultatele cercetărilor executate în anii 1969 și 1970 se află în tabelele 10 și 11.

Variația conținutului de substanță uscată solubilă în funcție de perioada de vegetație și altitudine

Locul recoltării fructelor	Substanță uscată solubilă gr ref %— 20° C						
	1969			1970			
	Data recoltării	Pîrg avansat	Coapte	Data recoltării	Pîrg	Pîrg avansat	Coapte
Baza exp. Ștefănești 80 m	18 VII	12,90	17,80	20 VII	—	—	—
	15 VIII	—	—	5 VIII	17,31	18,72	—
	1 IX	19,00	19,50	25 VIII	19,49	20,49	—
	1 X	20,00	23,00	7 IX	19,06	22,06	—
				5 X	20,07	22,31	23,91
Domnești—Argeș 600 m	21 VII	16,40	—	23 VII	15,03	—	—
	13 VIII	16,80	18,52	10 VIII	18,02	18,88	20,52
	1 IX	17,40	22,00	26 VIII	18,42	19,42	20,47
	10 X	17,60	19,80	23 IX	15,20	17,30	23,73
				10 X	—	16,14	20,10
Ocolul silvic Sinaia pct. Gurguiata 960 — 1010 m	11 IX	22,00	—	3 IX	15,91	16,45	20,45
				22 IX	15,00	21,20	—

Pe baza rezultatelor obținute se pot face următoarele constatări :

— conținutul în substanță uscată solubilă și zahăr în fructele de *Rosa rugosa* este ridicat (substanță uscată solubilă 12,90—23,73, zahăr 5,18—31,70) ;

la aceeași dată de recoltare, atît pentru substanța uscată solubilă cît și pentru zahăr, cele mai ridicate valori s-au înregistrat la fructele coapte, urmînd fructele în stadiu pîrg avansat și apoi pîrg ;

— valorile cele mai ridicate pentru substanța uscată solubilă și zahăr s-au înregistrat în luna septembrie sau începutul lunii octombrie ;

— complexul nutritiv este asigurat de echilibrul existent între conținutul în zahăr, aciditate și cenușă.

*Substanțe carotinoide.* Carotinoidele, combinații organice lipsite de azot, au importanță fiziologică deosebită, datorită participării în procesele biochimice din organismele vii. Reprezentantul principal,  $\beta$  — carotină, este denumit și provitamină A, datorită posibilității organismelor animale de a o transforma în vitamina A (retinol). Această corelație cu vitamina A, precum și cu retinenul, substanță importantă în procesul chimic al vederii, a determinat considerarea carotinoizilor ca un component indispensabil hranei animalelor și alegerea lor în studiul fructelor de *Rosa rugosa*.

Carotinoidele cuprind grupuri de pigmenți liposolubili, care se găsesc în țesături solvite în lipide sau sub formă cristalină și care determină culoarea galbenă portocalie sau roșie în țesutul vegetal în care apar (vezi fructele de *Rosa rugosa* în stadiul de coacere pîrg, pîrg avansat și coapte).

În studiul de față nu s-a mers pe linia separării și izolării diverselor carotinoide, ci pe determinarea lor în ansamblu, socotindu-le ca elemente foarte valoroase în procesele biochimice indispensabile componenței hranei

Dinamica conținutului în zahăr, aciditate și cenușă, în funcție de perioada de vegetație și altitudine, anul 1970

Locul recoltării	Data recoltării	Zahăr total				Aciditate				Cenușă			
		g % fruct proaspăt				g % fruct proaspăt				g % fruct proaspăt			
		pirg	pirg avansat	coapte	acid malic g % fruct proaspăt	pirg	pirg avansat	coapte	pirg	pirg avansat	coapte	g % subst. uscată	
Baza exp. Ștefănești alt. 80 m	20 VII	3,18	—	—	0,92	—	—	1,67	—	—	8,17	—	
	5 VIII	9,47	11,62	—	0,98	1,02	—	1,67	1,58	—	8,53	7,25	
	25 VIII	11,58	19,80	—	1,03	1,10	—	1,65	1,53	—	8,68	7,41	
	7 IX	15,29	22,88	—	1,04	1,24	—	1,42	1,59	—	7,00	7,43	
	21 IX	11,70	17,77	25,59	1,24	1,27	1,08	1,34	1,44	1,36	6,46	6,68	
5 X	14,35	18,35	24,13	1,13	1,21	1,32	1,50	1,45	1,50	6,62	6,25		
Oc. silvic Domnești—Argeș alt. 600 m	23 VII	5,18	—	—	0,85	—	—	1,37	—	—	6,95	—	
	10 VIII	10,87	16,82	—	0,92	1,02	—	1,32	1,21	—	7,15	6,18	
	26 VIII	13,09	21,66	26,16	0,99	1,01	1,18	1,27	1,19	1,20	7,12	6,10	
	23 IX	15,02	24,75	31,70	1,15	1,17	1,19	1,18	1,08	1,22	6,34	5,52	
	10 X	14,46	18,60	—	0,95	1,13	—	1,15	1,20	—	5,68	5,75	
Oc. silvic Sinaia pct. Gurguiata alt. 960—1010 m	3 IX	11,86	17,64	—	1,02	0,99	—	—	—	—	—	—	

\* Perioada de coacere întârziată : nu s-au putut recolta decât frunze galben-verzi și s-au indicat rezultatele la rubrica „pirg“.

omului și a animalelor. Au fost făcute și încercări de a determina carotinoidele hidroxilate numite xantofile, care au mare importanță în hrana păsărilor, în special pentru accentuarea culorii roșii-portocalii a gălbenușului de ou.

Asupra carotinoizilor existente în fructele de *Rosa rugosa* s-a întreprins un studiu calitativ și cantitativ.

Folosind plăcile de silicagel G, amestec de solvenți benzen-eter de petrol (50 : 50) sau eter de petrol-benzen-alcool etilic absolut (100 : 20 : 7) și extrasul de carotinoide din fructe în eter de petrol, s-a ajuns la concluzia că  $\beta$ -carotina este carotinoizul preponderent din fructele de *Rosa rugosa*. Celelalte patru carotinoide secundare decelate se găsesc în cantitate mică, comparând intensitatea colorației. spoturilor.

Pentru a scoate în evidență mai mult natura carotinoizilor din fructele de *Rosa rugosa*, s-a făcut analiza calitativă comparativă folosind fructele de *Rosa rugosa*, *Rosa canina* și *Daucus carota* (morcovul), socotit principal aliment în hrana omului pentru procurarea de carotinoide.

Urmărind cromatogramele efectuate în condițiile descrise mai sus a rezultat că, atât cele două specii de *Rosa* cât și *Daucus carota* conțin  $\beta$ -carotină, iar compoziția carotinoizilor existente în *Rosa rugosa* și *Rosa canina* este foarte apropiată.

Pentru dozarea cantitativă s-a folosit extragerea carotinoizilor în eter de petrol, separarea lor și determinarea fotometrică a extrasului de culoare galbenă în eter de petrol.

În condițiile speciale create de fructele de *Rosa rugosa*, au trebuit făcute precizări în privința uscării materialului vegetal, a stabilirii solventului celui mai adecvat și a metodei de extracție celei mai potrivite.

Cu ajutorul metodei de dozare adoptată s-a determinat conținutul de carotinoide din fructele de *Rosa rugosa* în stadiul de coacere verde, galben-verzui (inceput de pîrg), galben-portocaliu (pîrg), roșu-portocaliu (pîrg avansat) și roșu (coapte). Totodată s-a urmărit și variația conținutului de carotinoide de la același grad de coacere, în funcție de locul de recoltare (altitudine).

Rezultatele obținute sînt redată în tabelul 12.

Tabelul 12

Variația conținutului de carotinoide din fructele de *Rosa rugosa* în funcție de gradul de coacere și altitudine

Proveniența fructului	Carotinoide, g %				
	verde	galben — verzui	galben — portocaliu (pîrg)	roșu — portocaliu (pîrg avansat)	roșu (coapte)
Baza exp. Ștefănești 80 m	0,0005	0,0012	0,0172	0,0442	0,0587
Ocolul silvic Domnești—Argeș 600 m	0,0004	0,0044	0,0178	0,0523	0,0680
Ocolul silvic Sinaia pct. Gurguiata 960—1010 m	—	—	0,0182	0,0630	0,0870



În urma analizării acestor rezultate se desprind următoarele :

— conținutul în carotinoide variază cu stadiul de coacere a fructelor și anume, cu cât fructul este mai copt, cu atât conținutul în carotinoide este mai ridicat, ajungând la valori maxime în stadiul de fructe roșii-coapte ;

— creșterea conținutului de carotinoide este direct proporțională cu creșterea altitudinii, valorile maxime fiind înregistrate la fructele recoltate de la pct. Gurguiata (altitudinea 960—1 010 m).

Cunoscîndu-se gradul de maturare corespunzător valorilor maxime de carotinoide, s-au analizat în paralel fructe de *Rosa rugosa*, *Rosa canina* și *Daucus carota*, pentru a se stabili corelația dintre ele. Rezultatele sînt redată în tabelul 13.

Tabelul 13

Substanțe carotinoide în *Rosa rugosa*, *Rosa canina* și *Daucus carota*

Denumirea produsului	Stadiul de maturare	Carotinoide, g %
<i>Rosa rugosa</i>	Roșii (coapte)	0,066
<i>Rosa canina</i>	Roșii (coapte)	0,067
<i>Daucus carota</i>	Matur	0,031

Se constată că *Rosa rugosa* și *Rosa canina* au un conținut în carotinoide aproape identic în același stadiu de coacere a fructelor și net superior celui obținut pentru *Daucus carota*.

În cadrul lucrărilor efectuate pentru stabilirea conținutului în vitamina C, s-a constatat variația acestui component chimic în funcție de perioada de vegetație. Urmărind dinamica de acumulare a carotinoizilor în perioada iulie-septembrie 1970 s-au obținut rezultatele redată în tabelul 14.

S-au luat pentru analiză fructe roșii-portocalii și roșii. Stadiul de roșu indică, pentru luna și altitudinea respectivă, cantitatea maximă de carotinoide ce pot fi acumulate, iar stadiul de pîrg avansat este cel la care practic fructele sînt recoltate cu maximum de maturitate biologică, după care urmează slăbirea structurii și texturii.

Tabelul 14

Dinamica conținutului de carotinoide din fructele de *Rosa rugosa* în perioada de vegetație

Stadiul de maturare a fructelor	Locul recoltării, altitudinea	Timpul de recoltare		
		iulie	august	septembrie
Roșu-portocaliu (pîrg avansat)	Ștefănești — 80 m	0,022	0,042	0,040
	Domnești — 600 m	0,015	0,044	0,045
	Gurguiata — 1000 m	—	—	0,116
Roșii (coapte)	Ștefănești — 80 m	—	0,048	0,060
	Domnești — 600 m	—	0,053	0,062
	Gurguiata — 1000 m	—	—	0,087

Din datele obținute se poate observa o creștere continuă a conținutului de carotinoide în perioada iulie-septembrie, (maximum fiind înregistrat la sfârșitul intervalului) și o creștere mai accentuată, în funcție de altitudinea de la care au fost recoltate fructele.

Rezultatele analizelor efectuate în doi ani consecutivi (1969 și 1970) sînt redată în tabelul 15.

Tabelul 15

Variația conținutului de carotinoide în funcție de anul de recoltare

Stadiul de maturare	Carotinoide, g %	
	1969	1970
Verde	absent	absent
Galben-verzui	0,005	0,004
Galben-portocaliu	0,023	0,034
Roșu-portocaliu	0,033	0,043
Roșu	0,039	0,058

Cercetînd rezultatele se observă marea varietate a materialului vegetal în funcție de anul respectiv, neexistînd reproduceri de rezultate la fructe recoltate de pe aceeași plantație, aceeași perioadă a anului și același stadiu de coacere.

În final s-au determinat și xantofilele. Cantitatea redusă înregistrată în fructele uscate (4,5 mg%) nu permite folosirea lor ca ingredient ce poate îmbunătăți hrana păsărilor.

*Substanțe flavonoide.* Interesul crescînd pe care îl prezintă unele flavone și mecanismul de acțiune ce li se atribuie, au determinat studierea acestor compuși în fructele de *Rosa rugosa*. Concomitent cu fructele au fost analizate și frunzele acestui arbust, care la încercările orientative au dat rezultate superioare.

Flavonele existente în materialul vegetal menționat au fost analizate calitativ și cantitativ.

Din punct de vedere calitativ s-a urmărit identificarea naturii flavonoidelor și în special existența quercetolului. Alegerea quercetolului se datorește structurii vitaminei P, numită și rutină-care este un glucozid al flavonoidelor format din quercetol ca aglicon și un zahăr.

Pentru determinarea calitativă s-a ales metoda cromatografică în strat subțire de plăci de poliamidă, pentru dezvoltarea cromatogramelor fiind folosiți vapori de amoniac și sulfatul de aluminiu sol. 5%.

În urma analizării cromatogramelor se poate observa că fructele de *Rosa rugosa* nu conțin quercetol, ci o flavonă de altă natură, iar frunzele prin cele trei spoturi puse în evidență denotă prezența atât a quercetolului cît și a altor flavone.

Pentru a putea determina cantitativ flavonele s-a utilizat metoda fotometrică, care se bazează pe proprietățile flavonelor de a da soluții colorate în galben în prezența ionilor  $Sb^{3+}$ .

Variația flavonelor din fructe, în diverse stadii de coacere și recoltate de la diverse altitudini, precum și dinamica conținutului în flavonoide a frunzelor în perioada de vegetație iulie-octombrie, sînt redate în tabelele 16 și 17.

Tabelul 16

Conținutul de flavonoide la fructele de *Rosa rugosa* în funcție de gradul de coacere și de altitudine

Locul recoltării	Flavonoide, g%				
	verde	galben-verzui (inceput de pirg)	galben-porto- caliu (pirg)	roșu-porto- caliu (pirg avansat)	roșu (coapte)
Baza exp. Ștefănești 80 m alt.	0,30	0,24	0,25	0,06	0,03
Ocolul silvic Domnești—Argeș 600 m alt.	0,35	0,28	0,10	0,08	0,03

Tabelul 17

Conținutul de flavonoide la frunzele de *Rosa rugosa* în timpul perioadei de vegetație, 1970

Locul recoltării	Flavonoide, g%			
	iulie	august	septembrie	octombrie
Baza exp. Ștefănești	1,08	1,16	1,40	0,62

În urma rezultatelor obținute se pot face următoarele observații :  
— conținutul în flavonoide din fructe (0,03—0,35 g%) este mult inferior celui obținut din frunze (0,62—1,40 g%) ;

— conținutul în flavonoide variază cu stadiul de dezvoltare a fructelor și anume, este maxim în stadiul fructelor verzi, apoi scade treptat pe măsură ce fructele se coc ;

— nu există o influență deosebită a altitudinii asupra conținutului de flavonoide din fructe ;

— în frunze conținutul în flavonoide crește treptat din iulie pînă în septembrie, cînd atinge valoarea maximă și apoi scade ;

— în comparație cu *Sophora Japonica*, materia primă folosită pentru extragerea flavonelor (20% flavone), fructe și frunzele arbustului *Rosa rugosa* au un conținut foarte scăzut, ce nu poate determina valorificarea lor în această direcție.

### 3.2. Posibilități de stabilizare a compoziției chimice a fructelor de *rosa rugosa*

Compoziția chimică a fructelor proaspete de *Rosa rugosa* determină clasificare lor printre fructele cu o valoare nutritivă bogată. Una din problemele cele mai dificile, care are o influență deosebită asupra compoziției chimice a acestor fructe, este crearea de condiții care să asigure stabilirea compușilor chimici în perioada de timp de la recoltare la prelucrare. Această problemă devine și mai importantă dacă se ține cont de gradul de perisabilitate ridicat datorit în cea mai mare parte cantității de apă din fructe.

*Păstrarea fructelor de Rosa rugosa.* În primele zile după recoltare se înregistrează la fructe o pierdere puternică de apă, însoțită de fenomenul de posmogire. Dacă fructele se află depozitate în strat mai mare de 4—5 cm, începe să apară fenomenul de fermentare, a cărui dezvoltare nu poate fi îngrădită decât de o aerisire permanentă a fructelor. Conținutul ridicat de zahăr, însoțit de procentul mare de umiditate, facilitează apariția și dezvoltarea fenomenului de fermentare.

Vitamina C, componentă chimică ce se descompune cel mai ușor datorită proceselor de oxidare, a fost luată drept criteriu de comparație. Pe baza rezultatelor obținute la analizarea vitaminei C s-au făcut aprecieri asupra procedeelelor de păstrare. În anumite cazuri s-au făcut și determinări de zahăr și aciditate.

Pentru a stabili modificarea greutateii fructelor ca urmare a micșorării gradului de umiditate, s-au urmărit timp de 60 de zile fructe de *Rosa rugosa* așezate în strat subțire și păstrate la temperatura camerei (20—22°C).

Probele ținute sub observație au fost :

- fructe întregi ;
- fructe tăiate, curățate de semințe.

Rezultatele pierderilor procentuale în greutate, datorită micșorării gradului de umiditate și modificarea conținutului în vitamina C sînt prezentate în tabelele 18 și 19.

Tabelul 18

Variația greutateii fructelor de *Rosa rugosa* după recoltare

Proba	Nr. probei	Pierdere în greutate (%) înregistrată pe zile										
		1	2	3	4	5	6	7	8	15	30	60
Fructe întregi	1	4,35	8,70	13,05	15,22	17,40	19,57	21,74	23,92	32,61	44,55	67,12
	2	6,35	10,87	15,22	17,40	21,74	21,74	23,92	25,22	33,92	47,83	70,69
Fructe tăiate și curățate de semințe	3	18,37	32,76	42,86	48,97	55,11	61,53	65,31	69,39	75,51	77,15	79,17
	4	20,00	30,24	41,87	51,17	55,82	62,80	65,12	69,77	74,42	75,82	77,68
	5	13,05	21,74	34,79	47,83	56,53	60,87	67,40	69,57	76,09	78,27	77,79
	6	17,40	32,60	45,66	52,18	60,87	65,22	69,57	70,44	74,79	76,96	77,79

Studiind aceste rezultate se pot face următoarele precizări :

— după recoltare, la fructele întinse la aer în strat uniform (temperatura 20—22°C), se înregistrează o micșorare continuă a greutateii, datorită pierderii de apă din fruct ;

Variația conținutului în umiditate și vitamina C la fructele de *Rosa rugosa* după recoltare

Proba	Nr. probei	U% fruct proaspăt recoltat	U% după 60 zile	Pierdere umiditate %	Vitamina C mg/100g subst. uscată fruct recoltat	Vitamina C mg/100 g sbst. uscată după 60 zile	Pierdere vitamina C %
Fructe întregi	1	81,96	25,08	67,53	4 704,5	2 534,4	46,13
	2	80,23	21,00	38,20	4 728,4	2 438,4	48,44
Fructe tăiate și curățate de semințe	3	80,59	10,66	13,22	3 523,3	1 996,8	43,33
	4	78,98	11,68	14,78	3 843,7	1 824,0	52,55
	5	81,92	11,92	14,55	4 725,3	2 880,0	39,05
	6	80,35	13,85	17,27	4 730,0	3 072,0	35,05

— la fructele tăiate și curățate de semințe se produce o micșorare puternică a gradului de umiditate în primele 8 zile, ce determină pierderi în greutate de 69,39—70,44%, după care mărirea pierderilor devine minimă, ajungând la 77,8% după 60 zile;

— la fructele întregi pierderile în greutate se produc mai lent, înregistrându-se valori de 23,92—25,22% la 8 zile, 44,35—47,83% la 30 zile și 67,12—70,69% la 60 zile;

— pierderea în greutate este însoțită și de o micșorare a conținutului în vitamină C, înregistrându-se pierderi de 64,13—48,44% în cazul fructelor întregi și 35,05—52,55% la fructele tăiate, curățate de semințe.

Pentru a stabili condițiile cele mai bune de păstrare, s-au făcut observații asupra proprietăților organoleptice și analize chimice la fructele de *Rosa rugosa*, după ce s-au aplicat în condiții de laborator următoarele procedee;

- uscare la 65°C pînă la umiditate 10—15%,
- păstrare la temperatura de +4°C,
- conservare în soluție de sorbat de potasiu 0,3%,
- conservare în atmosferă de bioxid de sulf (0,15—0,2%).

Drept martor s-au luat fructele întinse la aer în strat subțire uniform, la temperatura de 10—14°C.

Pentru aceste experimentări s-au folosit fructe întregi, fructe tăiate cu semințe și fructe tăiate fără semințe.

Observațiile organoleptice și analizele chimice s-au făcut la instalarea experiențelor și după o perioadă de timp de 10 și 30 zile. În tabelul 20 sînt prezentate rezultatele determinărilor de umiditate și a analizelor de vitamina C, zahăr și aciditate, precum și pierderile sau creșterile procentuale înregistrate pentru acești componenți.

Examenul organoleptic asupra fructelor lăsate la aer a arătat că, în primele 10 zile se produce o înmuiere însoțită de un început de posmogire a fructelor. După 30 zile numai 20 % din fructe rămîn posmogite și nenuce-

găite, restul sînt tumefiate, brunificate parțial și foarte puternic înmuiate. În privința compoziției chimice se observă puternice modificări, mai ales pentru vitamina C și zahăr.

Uscarea la 65°C determină o pierdere a conținutului în vitamina C de 39—51% după 10 zile, care nu se mărește decît în foarte mică măsură după 30 zile.

Păstrarea la +4°C produce o pierdere minimă a componentelor chimici, care este însoțită de păstrarea proprietăților organoleptice. Metoda dă rezultate bune numai dacă este aplicată o perioadă scurtă de timp, deoarece după 30—45 zile începe să apară mucegaiul.

Fructele conservate în soluție 0,3% sorbat de potasiu după 10 zile au avut gust și miros de acru-murat, ce s-a accentuat puternic după 30 zile. Variația acceptabilă a compoziției chimice și păstrarea integrității fructelor nu pot suplini gustul și mirosul de acru murat.

Atmosfera de bioxid de sulf a asigurat o menținere a conținutului în vitamina C, dar după 20 zile, transpirația fructelor a produs o înmuiere accentuată. După 30 zile fructele erau în majoritate moi, cu început de mucegai și fermentare.

## CONCLUZII

În urma cercetărilor efectuate asupra fructelor de *Rosa rugosa* se pot trage următoarele concluzii :

1. Fructele în stare proaspătă sînt de dimensiuni mari ( $\varnothing$  2,6—2,8 cm), grele (3—10 g) și au un conținut de pulpă ce variază între 68 și 84% (superior fructelor de *Rosa canina*, care au conținutul de pulpă 65—70%).

2. O dată cu creșterea greutatei fructului se produce o mărire a cantității de pulpă paralel cu mărirea cantității de semințe, raportul pulpă/semințe avînd limite restrînse de variabilitate.

3. Procentul de umiditate la fructele proaspete este ridicat (70,45—83,95%) factor ce determină gradul ridicat de perisabilitate și ca atare o rezistență scăzută la păstrare și transport.

4. Compoziția chimică a fructelor de *Rosa rugosa* este diversă, cuprinzînd cantități considerabile de vitamina C (662,5—1 122,9 mg/100 g fruct proaspăt respectiv 2 536,3—6 039,5 mg/100 g substanță uscată), substanțe carotinoide (59—87 mg % substanță uscată), zahăr (11,58—31,70 g % fruct proaspăt).

5. Complexul nutritiv este asigurat de echilibrul existent între conținutul de zahăr, aciditate și cenușă.

6. Dintre procedeele de păstrare (uscarea, păstrarea fructelor proaspete la +4°C, tratate cu sorbat de potasiu sau bioxid de sulf) cele mai bune s-au dovedit a fi uscarea și păstrarea la +4°C.

7. În privința gradului de coacere, maturitatea biologică și comercială a fructelor este asigurată în stadiul pîrg avansat (roșii-portocalii). Recoltarea se poate face și în stadiul de pîrg (galben-portocaliu), între cele două faze diferențele fiind nesemnificative în privința conținutului în vitamina C. Aceasta se poate efectua numai dacă beneficiarul nu are obiecții asupra colorației fructelor uscate.

Analiza chimică a fructelor de *Rosa rugosa* pentru diverse procedee de păstrare

Procedeele de păstrare	Fructe	Instalarea experienței			
		U %	Vitamina C mg/100g s.u.	Zăhăr % s.u.	Aciditate (acid malic) % s.u.
Uscare la 65°C	Întregi	65,3	1 067,9	20,7	2,65
	Tăiate	65,2	1 068,0	20,7	2,65
	Tăiate, curățate de semințe	69,2	1 771,2	35,2	5,10
Păstrare la temperatura de 4°C	Întregi	65,3	1 267,9	20,7	2,65
	Tăiate	65,2	1 269,0	20,7	2,65
	Tăiate, curățate de semințe	69,2	1 871,2	35,2	5,10
Conservare sorbat de potasiu 0,3 %	Întregi		1 067,9	20,7	2,65
		65,3			
Conservare cu bioxid de sulf 0,15—0,2 %	Întregi	65,3	1 067,9	20,7	2,65
Păstrare la aer, 10—14°C (martor)	Întregi	65,3	1 067,9	20,7	2,65
	Tăiate	65,2	1 068,0	20,7	2,65
	Tăiate, curățate de semințe	69,2	1 771,2	35,2	5,10

Procedeeul	Fructe	La 10 zile Componenți chimici analizați				*) Pierdere sau creștere		
		U %	Vit. C mg/g s.u.	Zahăr. %s.u.	Aciditate (ac.malic) % subst. us.	U	Vit. C	Zahăr
Uscare la 65°C	Întregi	24,0	517,0	—	—	—63,2	—51,6	—
	Tăiate	8,1	645,8	—	—	—87,5	—39,5	—
	Tăiate, curățate de semințe	7,0	1 035,5	—	—	—89,86	—41,5	—
Păstrare la temperatura de +4°C	Întregi	62,0	1 250,0	19,3	2,68	— 5,1	— 1,3	— 6,8
	Tăiate	60,5	1 258,0	19,0	2,70	— 7,2	— 0,9	— 8,2
	Tăiate, curățate de semințe	51,0	1 816,0	33,1	5,35	—26,3	— 2,9	— 5,9
Conservare sorbat de potasiu 0,3 %	Întregi	82,0	988,8	19,8	3,50	+25,6	— 7,5	— 4,4
Conservare bioxid de sulf 0,15—0,2 %	Întregi	60,2	1 069,3	16,3	2,56	— 7,8	— 0,1	—21,1
Păstrare la aer 10—14°C  (martor)	Întregi	58,5	787,9	13,7	3,22	—10,4	—26,2	—33,7
	Tăiate	54,6	720,2	8,5	7,31	—16,3	—32,6	—75,6
	Întregi curățate de semințe	64,0	726,7	10,3	7,33	— 8,5	—59,0	—65,8

\* Pierderile și creșterile înregistrate la conținutul componentelor chimici au fost raportate



Tabelul 20 (continuare)

(+) Aciditate (ac.malic)	La 30 zile Compozenții chimiei analizați				X) Pierdere(-) sau creștere(+) %			
	U %	Vit. C mg/100g	Zahăr % s.u.	Aciditate (ac.malic) % s.u.	U	Vit. C	Zahăr	Aciditate (ac.malic)
—	23,0	459,1	—	—	—64,8	—57,1	—	—
—	7,5	602,7	—	—	—88,5	—43,6	—	—
—	7,0	1 054,8	—	—	—89,9	—40,5	—	—
+ 1,1	58,6	1 174,7	19,2	2,71	—10,3	— 7,4	— 7,2	+ 2,3
+ 1,9	38,5	1 176,8	18,8	2,78	—41,0	— 7,3	— 9,2	+ 2,9
+ 4,9	39,8	1 520,2	32,2	5,48	—42,5	—16,3	— 8,5	+ 7,4
+32,0	85,0	816,6	17,2	3,66	+30,16	—23,5	—17,0	—38,0
— 3,4	61,2	1 054,0	16,0	2,34	— 6,28	— 1,4	—22,7	— 11,7
+ 21,5	56,8	634,5	9,4	5,70	—13,2	—40,2	—54,7	+ 15,1
+ 75,8	30,3	126,2	4,5	5,90	—53,5	—88,2	—78,1	+ 22,6
+ 43,7	39,2	297,2	6,1	5,90	—43,3	—83,2	—82,7	+ 35,2

la valoare inițială (instalarea experienței).

În cazul cînd se urmăresc în mod special carotinoidele sau conținutul în zahăr, stadiul optim de recoltare este determinat de fructele roșii coapte.

8. Perioada cea mai indicată de recoltare este luna septembrie și începutul lunii octombrie, cînd fructele ating valoarea maximă pentru conținutul în componenți chimici.

8. Recoltarea în timpul zilei trebuie să se execute după primele ore ale dimineții, pentru a se evita creșterea umidității; pelicula de rouă ce se formează în jurul fructului produce accentuarea gradului de perisabilitate.

10. S-a constatat că altitudinea de 500—600 m este cea mai favorabilă pentru cultura speciei de *Rosa rugosa*, fructele recoltate dovedind compoziția chimică cea mai bogată.

Cu toate că la altitudinea de 900—1 000 m conținutul în vitamina C și carotinoide este cel mai ridicat, datorită însă plantației foarte slab dezvoltate și a fructificației reduse, cultura speciei *Rosa rugosa* este mai puțin recomandabilă pentru această altitudine.

11. Rezultatele privind principalii componenți chimici scot în evidență faptul că fructele de *Rosa rugosa* pot constitui un material nutritiv complex, vitamina C, carotinoidele, zahărul etc., putînd acționa simultan asupra metabolismului uman și animal.

Nu s-a găsit însă vreun component (în afară de vitamina C) cu valoare chimică și biologică deosebită în cantitate atît de mare, încît să determine folosirea fructelor ca materie primă pentru extragerea, concentrarea și purificarea lor (de exemplu carotinoidele sau flavonele).

## C O N T E N T S

### Introduction

1. The present stage of researches
  2. Methods and place of researches
  3. Studies and experiments carried out
- Conclusions

## B I B L I O G R A F I E

1. Baraud, Jacques — Carotenoid of the flowers of *Calendula* and of the fruits of *Tamus Rosa*: *Malpighia Physalis Rev. gen. Bot.* 65, 221—43 1958
2. Bernsen, Grete — Detection of foreign rose hips in *cynosbatum*, Danish Pharmacopeia 1948. Dansk, Tidsker. — Farm 35, 65—72 (1961).
3. Bunakov, V. A. — Chemical composition of *Rosa* species in Northern Ossetian Autonomous S.S.R. Nauch. Doklady Vysshei Shkoly Biol. Nauki, nr. 2, 144—7, 1960.
4. Bunakov, V. A. — B caroten content of roses from the North Ossetian Autonomous S.S.R. Ref. Zh. Khim, nr. 1 N 130, 1963.
5. Cristescu, V., Dobrescu, Z., Bujor, O., Retezeanu, M., Stănescu C., — Cercetări privind cultura arbustului *Rosa rugosa* Thumb și conținutul fructelor în vitamina C. Rev. pădurilor nr. 5, 1965.
6. Farrukh, Hassan. Shah, Bhatti, M. K., Karimullah — Vitamin C content of some minor fruits and vegetables in West Pakistan II. Pakistan J. Sci. Res. 14, N=1, 4—7, 1962.
7. Ferenc, Balla, Josef, Kiszal — Decomposition of vitamin C and its prevention during food processing with special regard to new methods of preservation III. Elcemezési Ipar 14 nr. 4, 100—7. 1960.

8. Gologorski, B. S., Klobukova-Alisova E. N. and Goldshtein, M.M. — Vitamin C content in plant of Bashkir S.S.R. *Gigienia i Sanit* nr. 3, 303, 1949.
9. Grigorovich, N. D. — Vitamin C in rose hips from the Crimea peninsula. Referat Zhur. Khim Biol. Khim. nr. 9709, 1957.
10. Grochowski, W., et al. — Fruits of rose species growing in Poland *Roczniki Nauk Léсных* Nr. 8, 273—310 (1955) *Forestry Abstracts* 17, Abstr nr. 4586 1956.
11. Grohovschi, V., Kacirovska, M., și alții — Conținutul acidului ascorbic în fructele de trandafir ce cresc sălbatic în Polonia. Varșovia, 1960.
12. Grohovschi, V., Kacirovska, M., și alții — Cercetarea fructelor de trandafir creșcuți în Polonia *Lucrările I.L.L.* nr. 133. *Anuarul științelor forestiere* t. 8 — Varșovia, 1960.
13. Grochowski, W — Cercetarea fructelor de trandafir Referat Inst. Badawczy Léśnictwa, 1963.
14. Ishchenko, V. E., Yashchenko, V. K — Trace elements Mn, Fe, Cu and Al in aqueous extracts from vitamin containing medicinal plant.
15. Iwanoff, Th. — The vitamin C content of some Bulgarian foods of vegetable origin. *Z. Lebensm. Untersuch. u. — Forsch* 88, 43—45, 1949.
16. Jackson, G. A. D., Barakat, S. E. Y. — The organic acid in rose hips *Nature* 184, Suppl. nr. 25, 1953—4, 1959.
17. Jackson, G. A. D., Wood, R. B. — Presence in rose hips of substances inhibiting the oxidation of ascorbic acid. *Nature* 184, Suppl. nr. 12, 902—3, 1959.
18. Kochkareva, T. F., Trofimova, E. P. — Vitamin content of dog roses in Tadzhikistan, *Isv. Akad. Nauk. Tadzh S.S.R. Otd. Biol. Nauk* (1) 17—28, 1967.
19. Kung, Chi. Lin, and all. — Vitamin C content of Fukien fruits and vegetables *Ying Yang Hsueh Pao* 2, 135—42 1957.
20. Kushchinskaya, L. N., Shnaidman, L. O. — Identification of carotenoide present in dry fruits of *Rosa cinnamomea*. *Med. Prom S.S.S.R.* 18(4), 38—40, 1964.
21. Lvov, N. A. — Study of methods for detecting high vitamins varieties of wild rose *U.R.S.S. Farmatsiya* 9, nr. 6, 24—27, 1946.
22. Lysokon, P. F. — Dynamics of the vitamin C accumulation in *Rosa rugosa* and *Rosa davurica*. *Vest și akad. Nauk Belarus S.S.R. Ser. Biyal Nauk*, nr. 4, 143 — 5, 1958.
23. Makhamadzhanov, I. — The change in vitamin concentration in fruits of some *Rosa* species during storage. *Uzbeksk. Biol Zh.* 9 (4), 30—4 (1965).
24. Mapson, L. W. Tomalin, A. W — Preservation of ascorbic acid in rose hips during storage: *J. Sci Food Agr.* 9. 424 — 30, 1958.
25. Melville, R. Pyke, M. — The effect of specific variability and the environment on the vitamin C. Content of British rose hips. *Proc Linnean Soc. London* 7—16, 1946—7, 1959.
26. Michio, Takaoka, Yoshio, Ishihara, Ryôsuke, Matsubara — Vitamin C of the plants of the Northern Japan II — *Rosa rugosa*. *J. Agr. Chem. Soc. Japan* 22, 8. 1948.
27. Milewski, I. — *Rosa Cinnamomea* L: apariția, selecția, valorificarea fructelor și posibilitățile de cultivare a acesteia. *Prace Instytutu Badawczego Lesnictwa-Warszawa*, 1961.
28. Mironova, T. N. — Content of oil and carotene in seeds of some ahrubs and trees. *Trudy Sibir. Lesotekh Inst.* 18, 7—14, 1958.
29. Mrozewski, Șt. — Rose hips rich in vitamin C, *Pol.* 40, 950. *Apr.* 10, 1958.
30. Nazarenko, S. I. — Cultura experimentală în sudul Ucrainei a măceșului cu un conținut mărit în vitamine. *Aptecinoe Delo* nr. 4, 1962.
31. Nikolaev, R. P., Babicheva, O. I. — Storage of dog rose *Trudy Vsesoyuz Nauch. Issledavatel. Vitamin Institut* 5, 100—19, 120—6, 1954.
32. Nicolaev, R. P., Romanova, A. F., Kononov, F. V., Zhidkova — The effect of sulfur dioxide on the Keeping properties of ascorbic acid in dry *Rosa canina*. *Trudy Vessoyuf Nauch — Issledovatel Vitamin Inst. C.* 161-4, 1959.

33. Pijanowski, E. — Chemical composition of Polish fruits. *Prezemysl Bolny i Spozywezy*. 4, 331—5, 1950.
34. Podeanu, G. h. și colab. — Cultura arbuștilor fructiferi de interes economic-zmeur, coacăz negru și *Rosa rugosa* in fondul forestier. Manuscris I.N.C.E.F., 1969.
35. Rutgundis, Rotter., Heinrich, Lohwag. — The vitamin C and Z. *Lebensm-Untersuch u-Foresch Austria* 95, 89—100, 1952.
36. Rozanova, M. A. — Effect of climatic and soil conditions on content of ascorbic acid in dog rose. *Trudy Vsesoyuz. Nauch Issledava tel Vitamin Inst.* 5, 96—100, 1954.
37. Shnaidman, L. O. Kushchiskaia, L. N., Afanaseva, V. S., — Identification of the flavone and catechol compounds in the fruits of *Rosa rugosa* and *Rosa cinnamomea*. *Med. Prom S.S.S.R.* 19(2) 14—17 1965.
38. Stenzel, E., Feldheim W. — Indigenous sources of vitamin C *Pharmazie* 16, 158—160, 1961.
39. Stepanova, E. M., — The vitamin content of the fruit of different varieties of black currant (*Ribes nigrum*), rose (*Rosa rugosa*, *Rosa cinnamomea*) ash (*Sorbus aumparia*, *Sorbus melanocarpa*), and sea buck thorn (*Hippophae rhamnoides*) and recommendations for their cultivation. *Tr. Botan. Inst. Akad. Nauk S.S.S.R.*, nr. 7, 353-6, 1959.
40. Tatsu o, Teshima — The Japanese wild rose (*Rosa rugosa*) *Koryo*, nr. 61, 51—7, 1961.
41. Teitel. A., Zitti, R., Bojor. O., — Speciale de măceș din R.P.R., bogate in acid ascorbic. *Comunicările Acad. R.P.R.* Vol. VI nr. 7, 1956.
42. Vadova, V. A., Pliner, V. A. — Accumulation of vitamins C and P in wild rose hips. *Trudy Vessoyuz Nauch Issledovatel Vitamin Inst.* 4, 119—21, 1953.
43. Yanishevskaja, M. V., Martineon, T. I., Menshikova. V. N. — Dynamics of changes of chemical composition of fruit of dog rose in the course of their repening. *Vitamin Research News (U.R.S.S.)* nr. 1, 41—2, 1946.
44. Zitti, R., Bojor, O., Retezeanu, M., — Cercetări asupra conservării fructelor de măceș *Farmacia* nr. 1, 71—80, Vol. VIII. 1960.