

UNIVERSITATEA "DUNĂREA DE JOS" GALAȚI
FACULTATEA DE MEDICINA
SPECIALIZAREA: FARMACIE

STUDIU ASUPRA CONTINUTULUI DE CALCIU DIN CITRICE

Maria Lungu,

Aneta Badea

- 2009 -

Obiectivele urmărite în tema de cercetare

- Documentarea privind rolul fiziologic, implicațiile ionului calciu în metabolism și aportul de calciu din alimente de origine vegetală.
- Aplicarea unor metode de analiză cantitativă pentru dozarea calciului din sucuri de citrice. Compararea rezultatelor obținute prin metodele volumetrice de analiză, experimentate în această cercetare.

Justificarea alegerii temei de cercetare

Importanța ionului de calciu pentru menținerea echilibrului biochimic și dezvoltarea armonioasă a organismului uman pe toată perioada vieții. Necesitatea consumului de sucuri naturale proaspete din fructe.

CUPRINS

- Rolul fiziologic al calciului
- Aportul de calciu din alimente
- Prelucrarea materialului vegetal.
Caracterizarea extractului obținut din citrice
- Analiza cantitativă a ionului calciu, Ca^{2+}

ROLUL FIZIOLOGIC AL CALCIULUI

Cantitatea totală și distribuția calciului în organism

În medie, 99% din calciu este fixat în oase și dinți, restul fiind răspândit în țesuturile moi și lichide biologice.

- Calciul este cel mai abundent cation din organismul uman. Un bărbat de 70 kg conține 1,1 kg calciu.

Concentratia plasmatica

Calcemia normală este în jur de 100 mg / L, reprezentând 5 mEq /L sau 2,5 mMol/L. Valorile sunt ceva mai mari la bărbați (97 ± 5 mg/L) decât la femei (95 ± 6 mg/L)

Calcemia - constantă prin intervenția celor 2 hormoni reglatori principali

HORMONUL PARATIROIDIAN: - in prezenta formei active a vitaminei D, ajuta la cresterea absorbtiei Ca si P la nivelul tractului gastrointestinal si rinichi

CALCITONINA - favorizeaza trecerea Ca din sange in os
Aproximativ 60% din calciul seric este ionizat (fosfat, carbonat acid), iar restul ramane legat de proteine.

Gradul de legare a calciului de proteine și procentul calciului ionizat depind de:

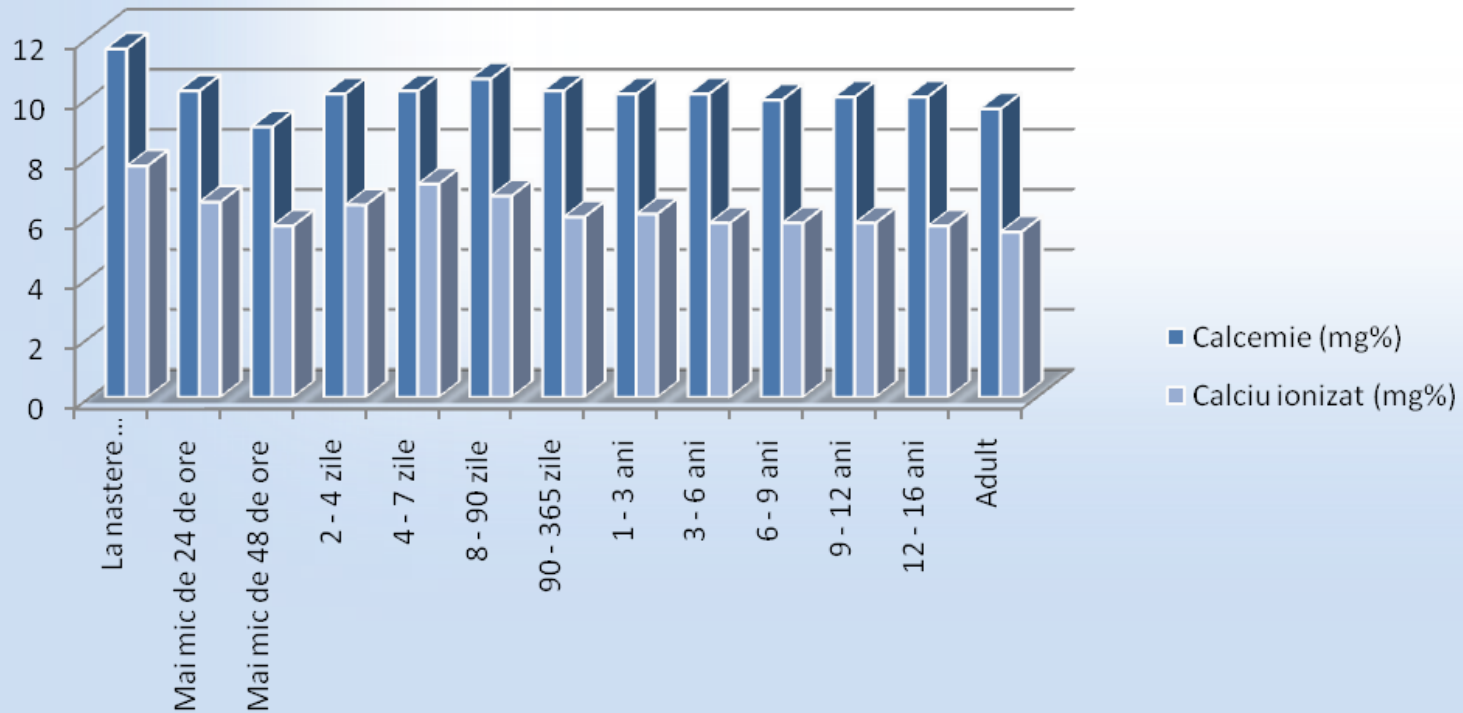
- pH-ul mediului
- prezența altor electroliți (bicarbonat, fosfat de magneziu).

Valoarea calciului ionizat este importanta pentru excitabilitatea neuromusculară.

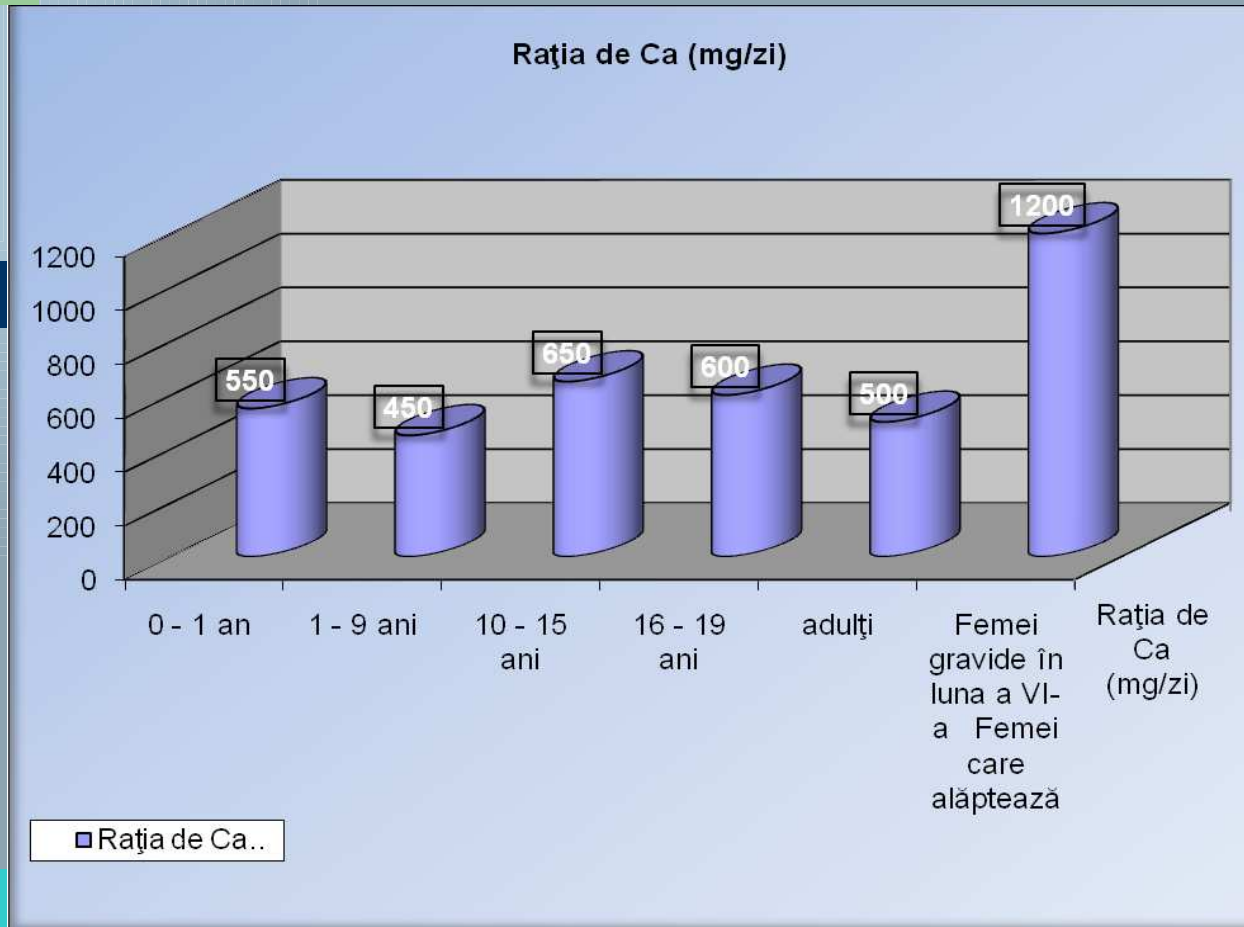
Orice scădere substanțială de calciu (hipocalcemie) duce la tetanie, în timp ce creșterea concentrației de calciu (hipercalcemie) duce la insuficiență cardiacă și respiratorie

Nivelul calcemiei și calciului ionic în funcție de vârstă

NIVELUL CALCEMIEI SI CALCIULUI IONIC IN FUCNTIE DE VARSTA



APORTUL DE CALCIU DIN DIETA



Necesarul de calciu

- **Adulți: ≈ 800 mg/zi;**
- **Copii: 1-10 ani ≈ 800 mg/zi**
- **10-18 ani ≈ 1200 mg / zi;**
- **Femei insarcinate: $\approx 1200-1400$ mg / zi**
- **Datorită unor particularități hormonale legate de varstă, după 50 de ani necesarul de calciu crește la cca 1000 mg/zi.**

Conținutul în calciu și fosfor din alimente*

Alimente	Calciu (mg/100g)	Fosfor (mg/100g)	P/Ca (rău)	Ca/P (bun)	Calciu (mg/porție)	Fosfor (mg//porție)
SUCURI						
Suc de grapefruit	8	14	1,8	0,6	18	32
Suc de lămâie	7	13	2,0	0,5	2	4
Suc de mere	6	9	1,5	0,7	14	21
Suc de portocale, proaspăt	11	17	1,5	0,7	25	39
Suc portocale, conc,congelat	32	54	1,7	0,6	73	122
FRUCTE						
Ananas	17	8	0,5	2,2	39	18
Banane	8	26	3,3	0,3	18	59
Grapefruit	18	18	1,0	1,0	40	40
Mandarine	30	13	0,4	2,2	67	30
Lămâi	17	11	0,6	1,6	20	12
Mere	7	10	1,4	0,7	16	23
Portocale	41	20	0,5	2,1	93	45

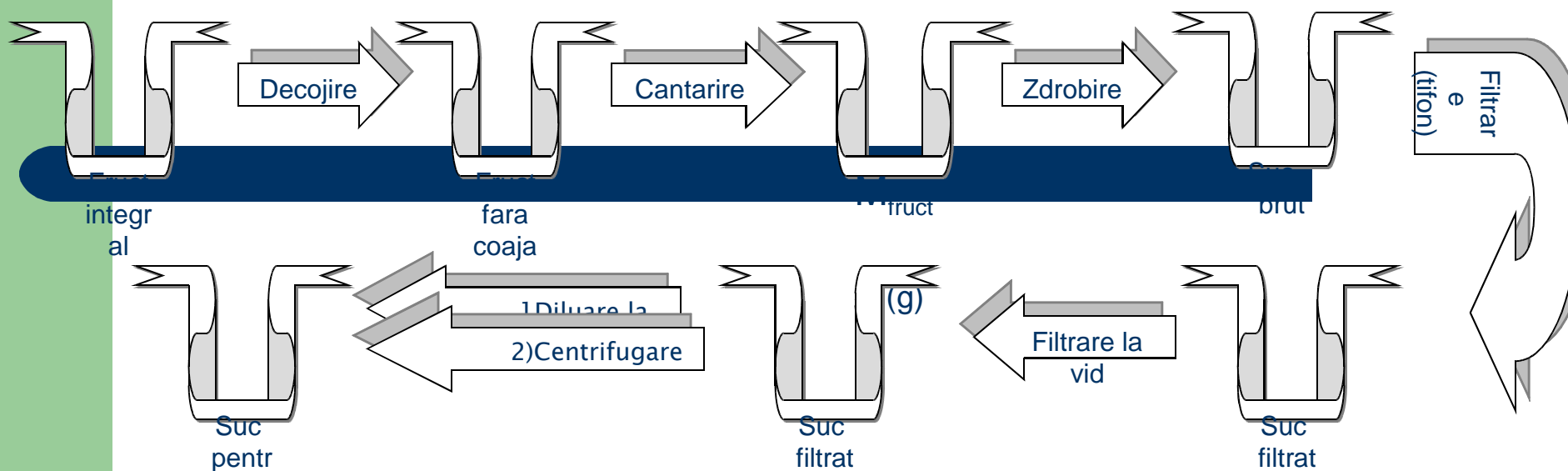
*Date preluate din literatura

PREZENTAREA MATERIALULUI VEGETAL SUPUS ANALIZELOR

- Rolul fructelor în organism

- *acțiune alcalinizantă*
- *acțiune mineralizantă*, datorită conținutului în substanțe minerale; de aceea se indică în anemii, decalcifieri etc.;
- *acțiune vitaminizantă*, prin aportul crescut în vitamine
- **Citricile**: - fortifica organismul, stimulează imunitatea naturală, contribuie la detoxifiere.
- Portocalele, mandarinele și grapefruit-ul sunt fructe consumate în cantitate mare la noi, mai ales în anotimpul rece când fructele proaspete indigene lipsesc .

PREGATIREA PROBELOR DE ANALIZAT



Caracteristici organoleptice ale sucurilor de citrice

Suc	Culoare	Aspect inainte de centrifugare	Aspect dupa centrifugare (V _{mL})	Miros	Gust
Portocala	portocaliu slab	laptos	limpede	Placut aromat	dulce-acrisor
Mandarin a	portocaliu slab	laptos	limpede	Placut aromat	dulce-acrisor
Grapefruit	roz	laptos	limpede	Placut aromat	dulce-amarui

DETERMINAREA VALORILOR DE pH A SUCULUI NATURAL DIN CITRICE PRIN METODA ELECTROMETRICA

Din figura 1 se observa ca sucul de grapefruit are pH-ul cel mai scăzut, iar sucul de portocală are pH-ul cel mai ridicat, diferența fiind de aproximativ 0,8 unități de pH

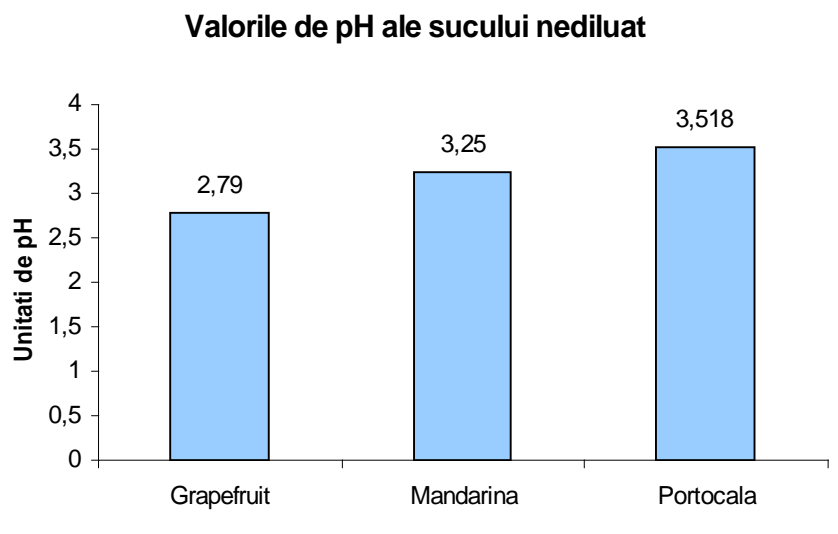


Fig. 1 Valorile pH-ului in sucul natural de citrice

La sucul de portocală se constată că la o diluție de 1:5 pH-ul este 3,62 adică cu 0,1 unități mai mare față de sucul nediluat, iar la o diluție de 1:30 pH-ul crește cu 0,2 unități (figura 2).

O diluție mai mare de 1:30 nu aduce informații suplimentare întrucât intervine o cantitate mare de apă distilată care are pH-ul propriu în jurul valorii 4 și care va influența pH-ul sucului diluat.

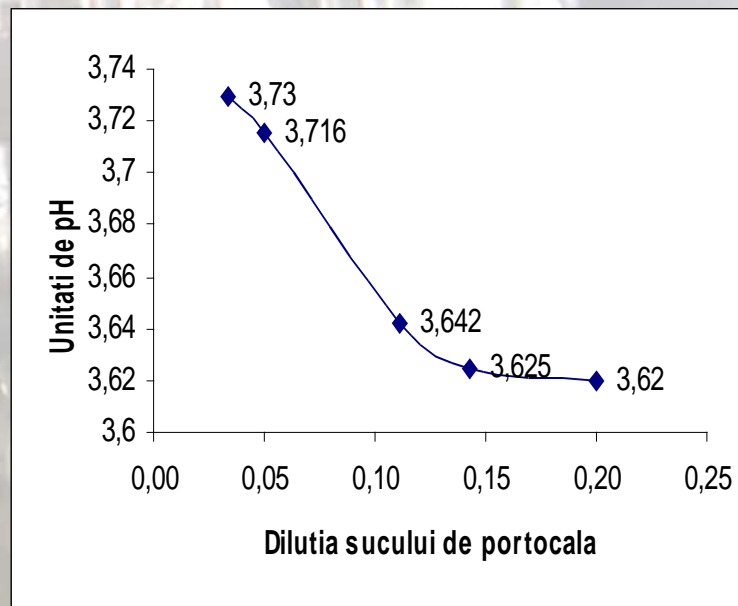
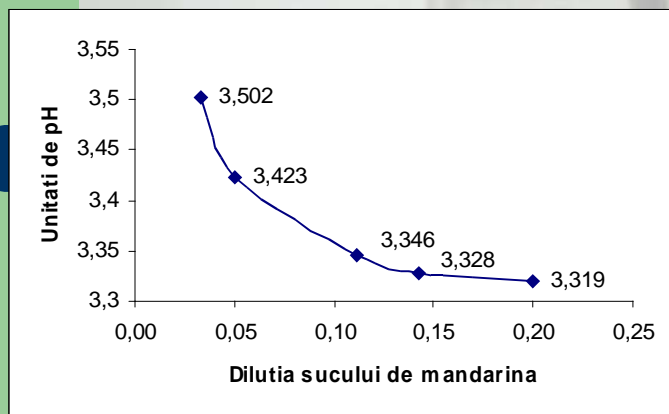


Fig.2 Variatia pH - ului cu dilutia - sucul de portocala

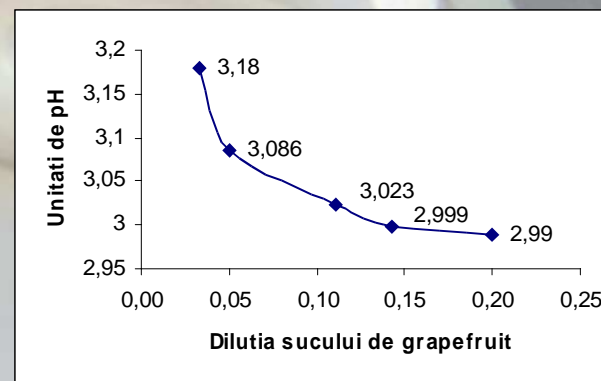
DETERMINAREA VALORILOR pH-ului A SUCULUI NATURAL DIN CITRICE PRIN METODA ELECTROMETRICA



Ca și la suc de portocală și la suc de mandarină se constată o creștere ușoară a pH-ului cu diluția astfel că la o diluție de 1:5 a sucului inițial pH-ul crește cu aproximativ 0.1 unități de pH iar la o diluție de 30 de ori a sucului inițial pH-ul crește cu 0.25 unități de pH

Variația pH-ului cu diluția la suc de mandarină

La suc de grapefruit se constată ca la o diluție de 1:5 pH-ul crește de la 2,79 la 2,99 adică cu 0,2 unități de pH față de suc nediluat, iar la o diluție de 1:30 pH-ul crește cu 0,39 unități



Variația pH-ului cu diluția la suc de grapefruit

ANALIZA CONDUCTOMETRICA ASUPRA SUCURILOR DE CITRICE

Conținutul total de săruri dizolvate (TDS)

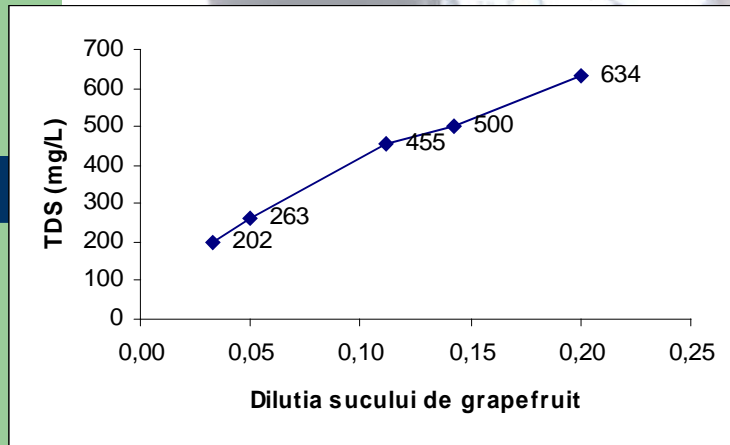


Figura 1. Variația conținutului total de săruri dizolvate în funcție de diluție, din sucul de grapefruit

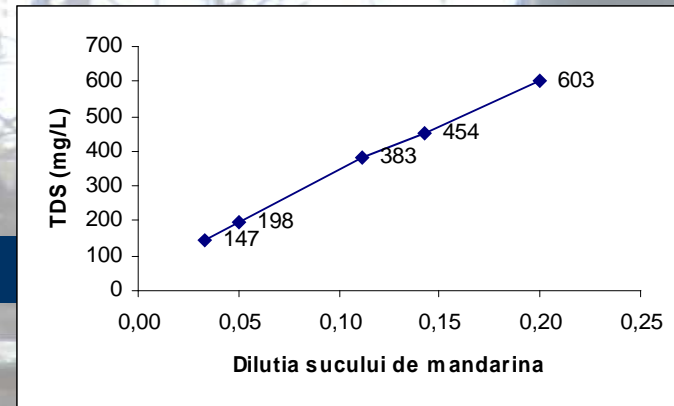


Figura 2. Variația conținutului total de săruri dizolvate în funcție de diluție, din sucul de mandarină

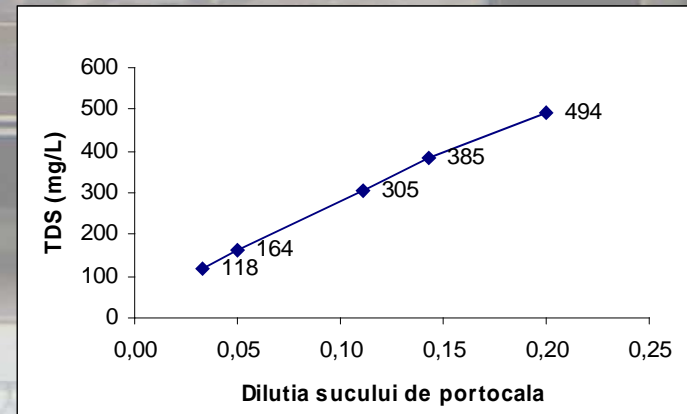


Figura 3. Variația conținutului total de săruri dizolvate în funcție de diluție, din sucul de portocală

Conductivitatea ca indicator fizic al soluțiilor saline

Indicatori fizici pentru apă

Indicatori	Valori admise	Valori admise excepțional	Metoda de analiză
Conductivitatea electrică $\mu\text{s/cm}$	1000	3000	STAS 7722-84

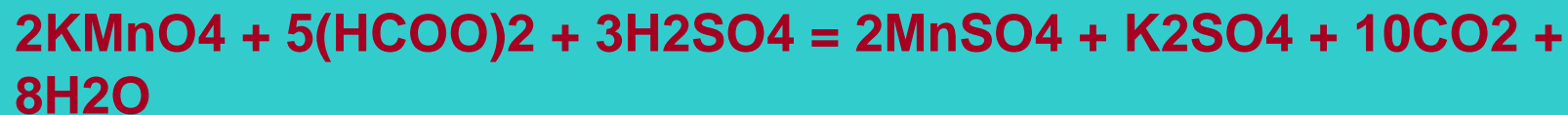
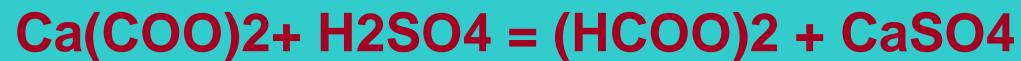
Conductivitatea electrică a sucurilor proaspete de citrice, $\mu\text{S/cm}$

	Diluție	1:5	1:7	1:9	1:20	1:30
	Grapefruit	Conductivitatea electrică $\mu\text{s/cm}$	1200	1004	847	490
	Diluție	1:5	1:7	1:9	1:20	1:30
	Mandarină	Conductivitatea electrică $\mu\text{s/cm}$	1121	875	692	375
	Diluție	1:5	1:7	1:9	1:20	1:30
	Portocală	Conductivitatea electrică $\mu\text{s/cm}$	928	728	581	305

Sucul de portocală diluat 1:5 are valoarea conductivității în limita admisă pentru apă. Sucurile de grapefruit și mandarină diluate 1:5 depășesc valoarea admisă pentru apă. La diluția de 1:7 sucurile citricelor proaspete se încadrează în limita admisă pentru apă, având valori mai mici decât 1000 $\mu\text{s/cm}$. Așadar este recomandată o diluție a sucurilor proaspete de citrice cuprinsă între 1:5 și 1:7.

ANALIZA CANTITATIVĂ A IONULUI DE CALCIU, Ca²⁺

Analiza volumetrică prin reacții redox - Metoda Clark-Collip



VOLUMETRIA REDOX

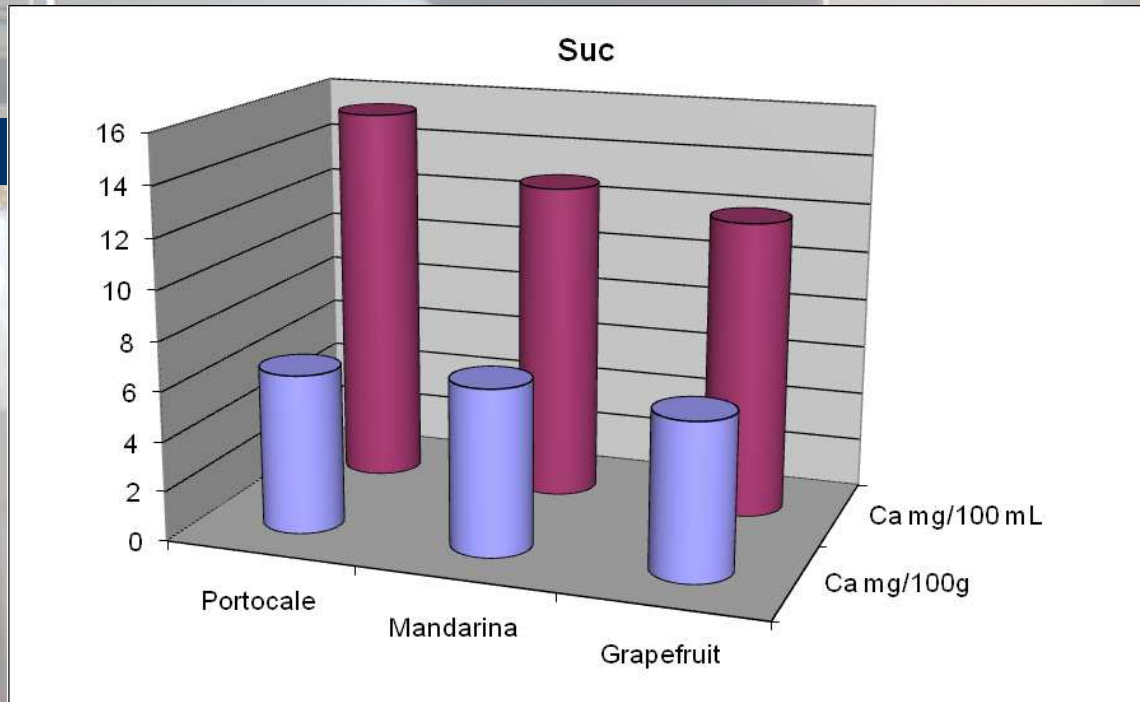


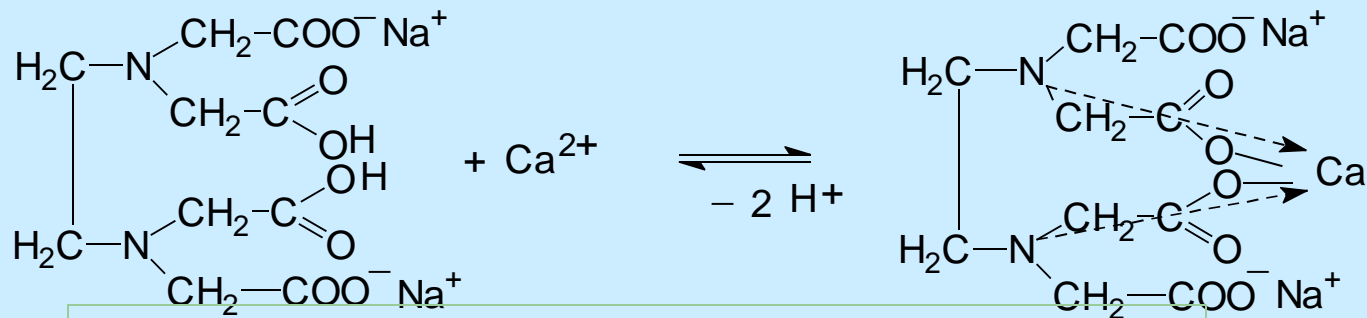
Figura 7.1. Reprezentarea grafică a conținutului în mg Ca^{2+} la 100 mL suc de citrice și la 100 g fruct

Conținutul cel mai mare în ioni calciu este dat de sucul de portocală, apoi de mandarină și apoi de grapefruit (15.4 mg Ca^{2+} / 100 mL suc portocală, 12.85 mg Ca^{2+} /100 mL suc mandarină, 12 mg Ca^{2+} / 100 mL suc grapefruit).

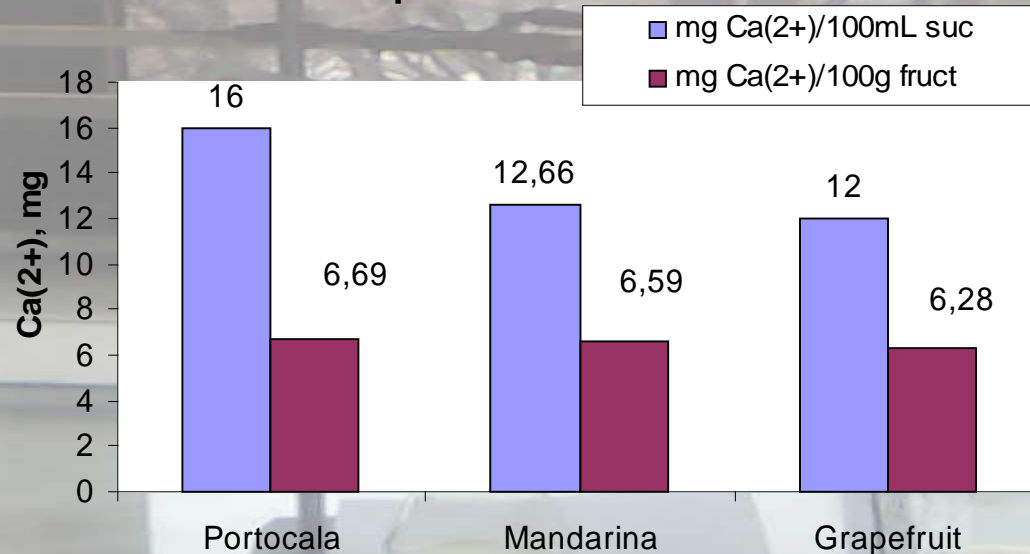
Concentrația ionilor de calciu exprimată în mg/ mL scade de la portocala la grapefruit.

Analiza cantitativă a Ca^{2+} prin metoda complexonometrica

Analiza complexometrică folosește ca indicator murexidul



Volumetria complexonometrica cu murexid



Reprezentarea grafică a conținutului în mg Ca^{2+} la 100 mL suc de citrice și la 100 g fruct

Analiza complexonometrică folosind indicator eriocrom T

- *Determinarea sumei $Ca^{2+} + Mg^{2+}$ (tampon pH = 9)*
b) Determinarea Mg^{2+} (tampon pH = 5)

V(a) EDTA - V(b) EDTA = V mL EDTA consumat pentru Ca^{2+}

Volumetrie complexonometrică cu indicator eriocrom T

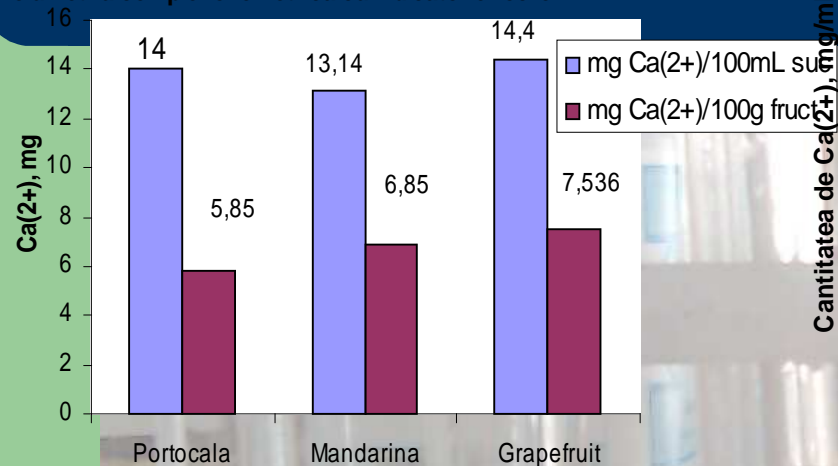


Figura 7.3 Reprezentarea grafica a conținutului în mg Ca^{2+} la 100 mL suc de citrice și la 100 g fruct

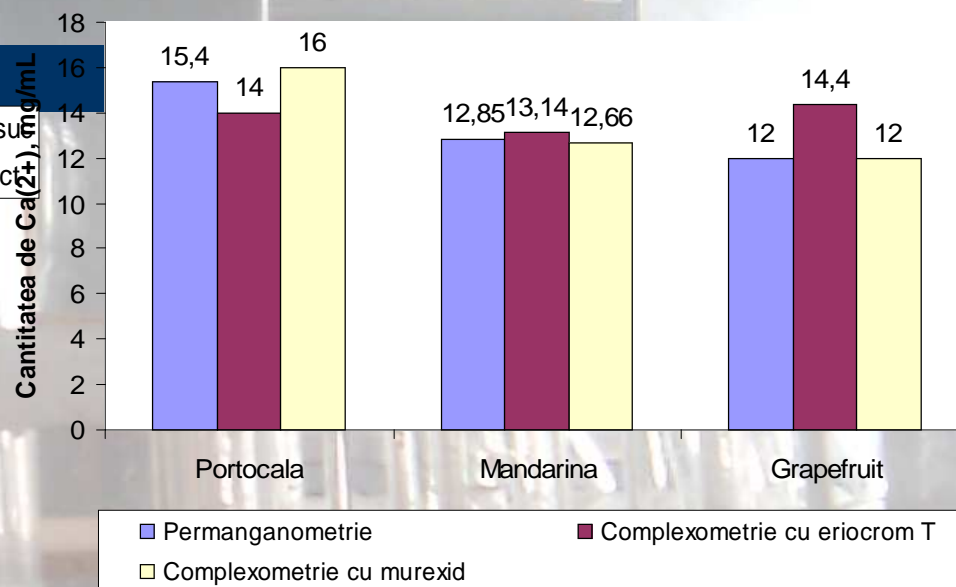


Figura 7.4. Rezultatele comparative obținute prin metoda redox și complexonometrică

Metoda redox a dat rezultate comparabile cu metoda complexometrică (fig. 7.4.). Cantitatea de ioni de calciu în cele trei sucuri analizate este cuprinsă în intervalul 12 mg/mL și 16 mg/mL. Aceste valori exprimă calciul solubil în sucii fructelor citrice analizate. Cantitatea de calciu din aceste fructe este mai mare în realitate dacă se ține seama de calciu legat de proteine sau sub formă de săruri insolubile.

CONCLUZII

- In analiza cantitativa de dozare a ionului calciu au fost aplicate două metode:

permanganometria și complexonometria (cu două variante de lucru).

Prelucrarea materialului vegetal a presupus folosirea urmatoarelor operatii: stoarcere fruct și separarea sucului prin presare și filtrare. Filtrarea s-a făcut prin tifon și apoi prin creuzet filtrant folosind trompa de vid. Apoi s-a aplicat centrifugarea pentru limpezirea sucului.

Rezultatele privind pH-ul sucurilor naturale și proaspete de citrice ne conduc la concluzia că pot fi diluate cu apă plată atunci când sunt consumate pentru aducerea acestora la un pH potrivit.

- Prin măsurarea conductivității sucurilor de citrice s-a ajuns la concluzia ca un suc proaspăt preparat din citrice suportă o diluție cuprinsă între 1:5 și 1:7 dacă se ține seama de încărcarea în săruri solubile.

- Calculele analizelor s-au făcut în baza legii echivalențelor chimice în volumetria redox și pe baza legii conservării masei în cazul volumetriei complexometrice.

- Rezultatele obținute sunt prelucrate sub formă grafică exprimând în mod clar variațiile ce apar între cele trei citrice analizate privind conținutul de calciu.

- Conținutul determinat de ioni de calciu reprezintă doar calciul ionic solubil în sucul extras din citrice.

Metoda redox și metoda complexometrică arată valori comparative ale conținutului ionilor de calciu din cele trei tipuri de citrice.

- Prin măsurarea conductivității sucurilor de citrice s-a ajuns la concluzia ca un suc proaspăt preparat din citrice suportă o diluție cuprinsă între 1:5 și 1:7 dacă se ține seama de încărcarea în săruri solubile.

- Metoda redox și metoda complexonometrică arată valori comparative ale conținutului ionilor de calciu din cele trei tipuri de citrice.

Conținutul determinat de ioni de calciu reprezintă doar calciul ionic solubil în sucul extras din citrice.

BIBLIOGRAFIE

- A. P. W. Atkins – *“Tratat de chimie fizică”*, Ed. Tehnică București 1996.
- C. Banu, N. Preda, S.S. Vasu – *“Produsele alimentare și inocuitatea lor”*, Ed. Tehnică, București, 1982.
- M. Barnea, Al. Calciu – *“Ecologie umană”*, Ed. Medicală București, 1979.
- Heinz Becker, Werner Beger, *Organicum - Chimie organica practică*, Editura Stiitifica si Enciclopedica, Bucuresti 1982 .
- M. Cătrău - *“Toxicologie analitică”*, Editura Medicală București, 1988.