

ESTIMAREA CANTITĂȚII DE FOSFOR DIN PRODUSE ALIMENTARE AUTOHTONE

Autori: Nina MIJA, Ludmila COTELEA
Conducător științific dr., conf. Nina MIJA

Rezumat: S-au cercetat aspecte teoretice și practice ale rolului fiziologic a fosforului, conținut în produse alimentare, apreciat potențialul produselor autohtone în fosfor

Cuvinte cheie: compuși naturali ai fosforului, tehnici de estimare a fosforului, surse alimentare și rol nutritiv al fosforului, produse alimentare autohtone

Întroducere

În viața omului, fosforul joacă un rol deosebit de important. Cantitativ, ca prezență, ocupă locul al șaselea (după oxigen, carbon, hidrogen, azot și calciu) și constituie aproximativ 1 % din masa corpului și ¼ din totalul substanțelor minerale din corp.

Procesele de nutriție, creștere și reproducere în organism sunt condiționate de prezența fosforului. 80 -90 % din fosforul asimilat este utilizat pentru formarea și menținerea scheletului osos, alte 10 – 20 % sunt implicate în reacții metabolice cu impact primordial pentru organism:

- Fosforilarea glucozei și a glicerinei. Doar după fosforilarea acestor compuși este posibilă asimilarea acestora în intestin, oxidarea glucozei în ficat și țesuturi;
- Acumularea de energie. Acidul fosforic este un component al ATP, ADP – compuși cu potențial energetic înalt;
- Fosfații (acidul fosforic și sărurile acestuia) formează în organism sisteme-tampon care contribuie la menținerea echilibrului acido-bazic etc.

Rații alimentare cu un conținut sporit de fosfor sunt recomandate în alimentația persoanelor care sunt supuse unor suprasolicitări intelectuale (cercetători științifici) sau fizice (sportivi).

În calculele nutriționiste este important să fie cunoscut potențialul nutritiv al alimentelor în fosfor. Spre regret, aceste date lipsesc complet pentru produsele alimentare produse în Moldova, sunt cunoscuți indicii respectivi doar pentru materiile alimentare produse în Rusia și România [2,6].

În prezent, în practica laboratoarelor de testare a produselor alimentare pentru determinarea fosforului se folosesc metode analitice și instrumentale de diversă complexitate (Tab. 1)

Tab.1 Lista metodelor de determinare a conținutului de P în produse alimentare [3,4].

Metoda	Compusul analizat	Pregătirea probei	Extragerea	Detecția
Spectrofotometrie	Produse și ingrediente alimentare	Proba este uscată, calcinată în prezența de oxid de zinc pentru a îndepărta materialul organic	Reziduul acid-solubil anorganic este folosit pentru o reacție de culoare bazată pe formarea unui complex albastru	Intensitatea culorii albastru se măsoară spectrofotometric la 670 nm
Analiză enzimatică	Pulberi de lecitină	Lecitina se dizolvă în n-butanol-apă (1: 9) , se centrifughează. Stratul apos se extrage de 3 ori cu solvent. Sedimentul este dizolvat în n-butanol-apă (1:9).	Sunt preparate diferite hidrolizate cu ajutorul enzimelor pentru a obține ADN, care ca conținut corespund fosfatidilcolinelor originale	Se observă o schimbare de absorbantă la 340 nm la spectrofotometru

Scopul cercetării experimentale a fost de a stabili metode și acumula date referitor la potențialul nutritiv de fosfor în produsele alimentare autohtone.

Materiale și metode

Cercetările au fost efectuate pentru 12 produse autohtone de origine animală sau vegetală cu un potențial mai mare decât 40 mg% de fosfor. Obiectele de cercetare fiind diferite au fost supuse în prealabil prelucrării promare, iar datele experimentale recalculat pentru 100 g de produs (parte comestibilă).

Cantitatea de fosfor din produse alimentare a fost determinată prin metodă spectroscopică după calcinarea, mineralizarea și tratarea cu molibdat-vanadat de amoniu a probelor. Graficul de calibrare a fost construit pentru soluția de K_2HPO_4 , 1 % la $\lambda = 670$ nm.[2].

Datele experimentale, obținute pentru gălbenuș de ou au fost prelucrate prin metode statistice.

Rezultatele cercetării

Determinarea fosforului în produse alimentare autohtone. Datele experimentale pentru cantitatea de P în produse autohtone sunt prezentate în Tab.2.

Tab. 2 Calculul conținutului total de fosfor în produsele cercetate

Nr.	Denumirea produsului	Măsurările la spectrofotometru $\lambda=670$ nm		Cantitatea de P, în funcție de curba de calibrare, $\mu\text{g/ml}$	Cantitatea de P, mg/100g de produs (produse autohtone)		Cantitatea de P, mg/100g de produs, conform datelor publicate în Rusia [2]
		T,%	D		Interval de variație	Valoarea medie	
1	Făină de grâu	78	0,104	77	96..123	110	115
2	Ceapă verde	90	0,048	37	38..47	43	26
3	Sfeclă roșie	88	0,040	32	40..61	51	43
4	Nuci	39	0,404	291	291..364	330	560
5	Cașcaval olandez (produs în Moldova)	41	0,396	286	358..578	468	540
6	Ficat de bovină	42	0,380	275	225..344	285	314
7	Pește Caras	63	0,200	146	183	183	220
8	Pește Carp	63	0,200	146	146..183	165	210
9	Pește Șalău	61	0,220	160	200..267	234	230
10	Gălbenuș ou de găină (de casă)	62	0,206	150	288	288	-
11	Gălbenuș ou de găină (industrial)	72	0,143	105	321...516	450	470
12	Gălbenuș ou de prepeliță	51	0,293	212	463..520	480	218

Exactitatea metodei de determinare a fosforului pentru gălbenuș de ou.

În componența gălbenușului de ou fosforul se conține în formă de diferite fosfolipide (fosfogliceride, fosfatidilcolina), conținutul cărora este de 7,6 g/100g produs și substanțe proteice (vitelină, o nucleo-albumină, care constituie 15 % din cantitatea totală de proteine a gălbenușului). Vitelina, fiind o proteină complexă este dificilă pentru cercetare, unul din primii cercetători, care a stabilit structura moleculei de vitelină a fost K.Deny în 1978 [2].

Experimental am stabilit, că conținutul de fosfor în gălbenuș de ou de găină are un interval vast de variație 300..520 mg/100 g gălbenuș. Această variabilitate poate fi explicată prin diferența de valoare nutritivă a rațiilor alimentare a păsărilor. De regulă, gălbenușul de ou proaspăt are un conținut de fosfor mai înalt decât de ouă vechi, fapt care poate fi explicat prin migrarea fosforului (în componența fosfaților) spre albuș.

Tab. 3 Prelucrarea statistică a datelor experimentale(fragment)

Nr. det.	Conținut de fosfor în gălbenuș de ou industrial, mg%	Valoarea medie, $X_{med.}$	$(X_i - X_{med.})^2$	Abaterea standart, S	Rezultatul final, $X = X_{med.} \pm \Delta X$
1.	477,9	449,35	809,4	39.51	449.35±32.97
2.	516,1		4455,56		
3.	405,7		1905,32		
4.	390,7		3439,82		
5.	436,5		165,12		
6.	429,7		386,12		
7.	452,6		10,56		
8.	485,4		1321,32		

Pentru o serie de determinări repetate pot fi construite și următoarele tipuri de diaframe (Fig.1, Fig.2). Din Fig. 1 se observă, că gălbenușul de prepeliță are un conținut bigat de fosfor, datele experimentale sunt mai compacte și intervalul de încredere nai mic.

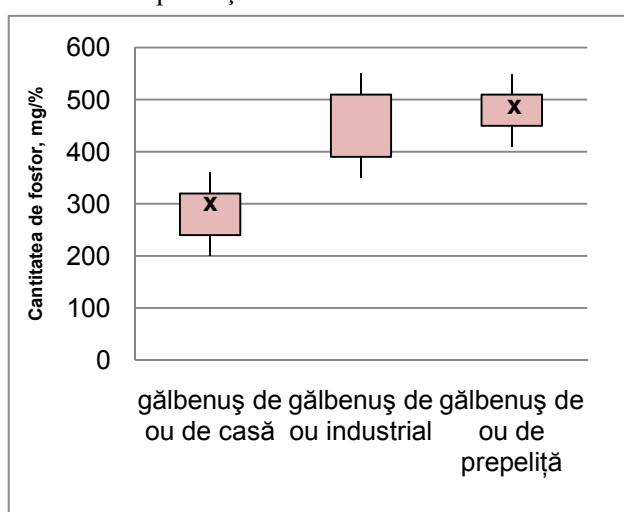


Fig.1. Valorile medii și intervalul de încredere pentru probele cercetate

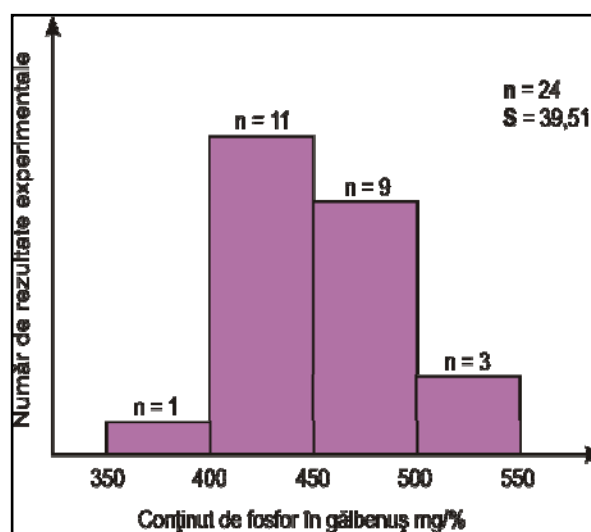


Fig.2. Seria de repartiție a conținutului de fosfor în gălbenuș de ou industrial

Pentru gălbenuș de ou industrial majoritatea determinărilor s-au clasat în intervalul 400-450 mg% (Fig.2).

Concluzii

1. Produsele autohtone de origine vegetală sunt o sursă slabă de fosfor, chiar și „campionii” (sfeclă roșie, ceapă verde) conțin cantități modeste sub 100 mg%. Excepție sunt nucile, făina de grâu (330 și 110 mg% respectiv).
2. Produsele autohtone de origine animală (ficatul de bovină, peștele proaspăt, gălbenușul de ou) au un potențial nutritiv înalt de fosfor, cuprins între 300...500 mg%.

Bibliografie

1. E.Orănescu. Aditivi alimentari, necesitate și risc. Buc. Ed. AGIR, 2008.-376 p.
2. C.Dumitrescu. Alimentație rațională a școlarului. Buc. Ed. Sport, 1980. – 195 p.
3. N. Coscun, S. Akman. Direct determination of phosphorus in different food samples by means of solid sampling electrochemical absorption spectrometry using Pd+Ca chemical modifier. *Spectrochimica Acta*, 2005, 60, p. 415-419.
4. ГОСТ 30615-99. Метод определения фосфора в пищевых продуктах.
5. Корбридж Д. Фосфор: основы химии, биохимии, технологии. М.: Мир. Пер с англ., 1982.- 680 с.
6. Химический состав пищевых продуктов. М.: Пищевая промышленность, 2003.- 420 с.