

## Analiza alimentelor

### 1. Principalii constituenți ai alimentelor

Principiile nutritive sunt numite și **nutrienți** sau **trofine** și sunt reprezentate de către substanțele prezente în alimente care asigură buna funcționare a organismului. În funcție de concentrațiile în care se găsesc în produsele alimentare, de rolul lor fiziologic și biochimic, se clasifică în:

- **Macronutrienți:** proteine, glucide, lipide;
- **Micronutrienți:** substanțe minerale, biominerale, vitamine;
- **Alți nutrienți:** apa, fibrele alimentare, substanțe biologice active – acizi organici, pigmenți, enzime.

Cantitatea necesară de diferite trofine se exprimă în grame pentru fiecare kg de masă corporală și pentru perioada de 24 ore. Într-un proces nutritiv echilibrat trebuie asigurată doza necesară din fiecare trofină, pentru fiecare zi. În continuare sunt prezentate dozele zilnice necesare, raportate la kg-corp, ale principalelor trofine.

#### 1) **Proteine** (rol plastic și energetic)

- Copii (1 – 6 ani): 3 – 4 g / kg corp / zi ;
- Femei (perioada de maternitate): 1,5 – 2,0 g / kg corp / zi;
- Adulți: ~2 g / kg corp / zi.

La efort fizic deosebit cantitățile de proteine necesare sunt mai mari.

#### 2) **Glucidele** (rol energetic) - necesar: 300 – 400 g / 24 ore, din care:

- 250 – 300 g din amidon
- 5 – 10 g sub formă de fructoză
- ~ 30 g sub formă de zaharoză
- ~ 10 g sub formă de lactoză

#### 3) **Lipide** (rol energetic și plastic)

Adult – activitate fizică normală: 0,8 – 1,0 g / kg corp / zi;  
– activitate fizică intensă: 1,5 – 2,0 g / kg corp / zi.

#### 4) **Apă și electroliți**

a) necesarul de apă

- Adulți (activitate normală): 30 – 35 g apă / kg corp / zi ;
- Copil - sub 1 an: 140 g apă / kg-corp / zi ;
- 1 – 2 ani: 90 g apă / kg-corp / zi ;
  - preșcolar: 60 - 90 g apă / kg-corp / zi.

Cantitatea de apă crește în cazul - activității fizice intense, hipertiroidismului, febrei.

b) necesarul de electroliți

$\text{Na}^+ / \text{K}^+$ : 2 – 4 g / zi ;

Ca: - copii: 0,5 – 0,6 g / zi ;  
- adolescenți: 0,6 – 0,7 g / zi ;  
- femei (perioada de maternitate): 1,0 g / zi.

$\text{PO}_4^{3-}$ : 1,5 g / zi.

$\text{Fe}^{2+}$ : - copii și adolescenți: 8 – 18 mg / zi ;  
- bărbați: 12 – 14 mg / zi ;  
- femei: 20 – 25 mg / zi.

I<sup>-</sup>: ~ 200 μg / zi.

5) **Vitamine** (trofine cu rol catalitic, biocatalizatori exogeni)

- liposolubile ;
- hidrosolubile.

**a) Vitamine liposolubile**

- Vitamina A (retinol) 1 UI = 0,34 μg acetat de retinol
  - nou-născut: 1500 UI / 24 ore ;
  - adult: 5000 UI / 24 ore ;
  - femei gravide: 5000 – 8000 UI / 24 ore.
- Vitamina D (calciferol) este un amestec de mai multe forme chimice; cea mai importantă componentă este vitamina D<sub>3</sub> (colecalciferol) necesar: ~ 400 UI
- Vitamina E (tocoferol)  
necesar: - adult: 5 – 20 mg / 24 ore ; copil: 5 – 6 mg / 24 ore.
- Vitamina K - forma K<sub>1</sub> (din plante) ; forma K<sub>2</sub> (produsă de bacterii).  
necesar: 2 mg / 24 ore.
- Vitamina F este un amestec de acizi grași nesaturați, esențiali: acid linoleic; acid linolenic; acid arahidonic.  
necesar: 1 % din valoarea calorică a rației alimentare zilnice.

**b) Vitamine hidrosolubile**

- Vitamina B<sub>1</sub> (Tiamina) este o substanță chimică termolabilă; are rol important în metabolismul glucidic.  
necesar: 0,6 mg / 1000 cal. consumate (ca aliment).
- Vitamina B<sub>2</sub> (Riboflavina) este factorul termostabil din complexul vitaminic B  
necesar: 2 – 3 mg / 24 ore.
- Vitamina PP (Niacină) este vitamina pelagropreventivă (din complexul B)  
necesar: 12 - 20 mg / 24 ore.
- Vitamina B<sub>6</sub> (Adermină) are rol important în păstrarea integrității cutanate.  
necesar: - minim : 1,5 mg / 24 ore ;  
- optim : 2 - 4 mg / 24 ore.

# CHIMIA FACTORILOR DE MEDIU, IGIENĂ ȘI NUTRIȚIE

## Lucrări practice – REFERAT 6

➤ Vitamina B<sub>12</sub> (cianocobalamina) are rol important în maturarea hematiilor;  
necesar: ~ 2,8 μg / 24 ore.

➤ Vitamina C (acid l-ascorbic) are rol important în procese de oxido-reducere.

Vitamina C este termolabilă: la fierbere se distruge în proporție de 25 - 50 %. Ionul Fe<sup>2+</sup> descompune catalitic vitamina C.

necesar: ~ 60 mg / 24 ore (problemă mult controversată).

### EXERCITIU

Ținând cont de necesarul zilnic din datele de mai sus, completați tabelul următor cu necesarul propriu de principii nutritive.

Organismul propriu cântărește .....kg generând următorul necesar de principii nutritive

Principiul nutritiv	Doza/ kg corp/ 24 ore	Doza / organism propriu / 24 ore	Alimente cu conținut bogat în principiul nutritiv

## 2. Prelevarea și prelucrarea probelor de aliment

### Prelevarea probelor medii din alimente

Analiza chimică începe cu luarea probelor medii și pregătirea probei pentru analizat. Aceste operații fac parte integrantă din analiză și deci trebuie să fie executate cu multă conștiinciozitate.

Rezultatele analizelor chimice vor fi juste și corespunzătoare cu realitatea numai dacă luarea probelor medii și pregătirea materialului pentru analiză s-au făcut în mod corect.

**Proba medie** este formată dintr-o cantitate mică de material de analizat care însă trebuie luată în așa fel încât să reprezinte însușirile și compoziția întregului material de cercetat. În acest scop se ridică *probe parțiale* din cât mai multe puncte ale materialului care urmează a fi supus analizelor chimice.

**Proba medie pentru analiză** se obține din probele parțiale bine amestecate, aplicându-se regula pătratului. Astfel, probele parțiale amestecate se întind pe o suprafață plană, în forma unui pătrat. Se trasează diagonalele și se îndepărtează două din triunghiurile opuse rezultate. Materialul rămas se omogenizează și se repetă operația până se ajunge la o probă medie cu o greutate corespunzătoare, după modul prezentat mai jos:

# CHIMIA FACTORILOR DE MEDIU, IGIENĂ ȘI NUTRIȚIE

## Lucrări practice – REFERAT 6

	O			
			O	
	O			
			O	

				O
		O		
O				

O				
		O		
				O

	O			
		O		
	O		O	

O				O
		O		
O				O

Proba medie astfel obținută trebuie pregătită pentru analiză. În acest scop trebuie să se țină seama de stabilitatea componentelor care urmează să fie determinate:

- componentele care sunt mai puțin stabile (glucide, vitamine, etc.) trebuie determinate pe substanță proaspătă
- componentele mai stabile (pigmenți, coloranți, taninuri, alcaloizi, etc.) pot fi determinate pe materialul vegetal uscat.

În vederea efectuării analizei chimice, materialul vegetal, proaspăt sau uscat, trebuie în prealabil să fie mărunțit.

### 3. Analiza fizico-chimică a principiilor nutritive din alimente

Probele de alimente sunt constituite din substanțe minerale și substanțe organice.

Substanțele minerale sunt reprezentate prin apă și sărurile acizilor minerali și organici (cationii acestora reprezintă partea minerală). Partea organică este reprezentată prin glucide, protide, lipide, vitamine, hormoni, acizi nucleici, pigmenți, coloranți, taninuri, alcaloizi, etc.

- *Punerea în evidență a apei.* Într-o eprubetă uscată se introduce proba de analizat și se încălzește ușor la flacără. După un timp se observă pe pereții eprubetei picături mici de apă.
- *Punerea în evidență a sărurilor minerale.* Se face prin încălzirea materialului de analizat la o temperatură mai ridicată, prin calcinare. În acest fel substanța organică arde și rămân numai sărurile minerale denumite „cenușa brută”. Cenușa este formată din carbonați, fosfați, sulfați și cloruri ai cationilor de potasiu, calciu, magneziu, fier, sodiu, etc.
- *Punerea în evidență a materiei organice.*

Materia organică se pune în evidență prin înnegrirea substanței în prima fază a calcinării. Culoarea se datorează carbonului și elementelor ce apar în această fază. Prin oxidare mai înaintată se pun în evidență elementele organogene astfel: carbonul trece în dioxid de carbon, hidrogenul se transformă în apă azotul se eliberează sub formă de azot elementar, etc

## 1. Determinarea umidității alimentelor

Umiditatea alimentelor oferă informații cu privire la valoarea nutritivă, utilizarea digestivă și perisabilitatea alimentelor precum și cu privire la posibile falsificări.

Metodele de determinare pot fi:

- **Directe** – prin aprecierea directă a conținutului de apă
  - Prin metode fizice - distilare – principiul distilării azeotrope ale apei cu solvenți organici
  - Prin metode chimice – are la bază reacția apei din alimente cu diferiți compuși chimici;
    - datorită sensibilității mari a acestei metode, se aplică la produsele alimentare cu conținut scăzut de apă precum cerealele și produsele din cereale, zahărul și produsele zaharoase, sau alte alimente deshidratate
    - metoda se mai numește Karl-Fischer și se bazează pe reacția apei cu iodul și dioxidul de sulf în soluție de piridină în metanol
- **Indirecte** – prin uscarea alimentelor și aprecierea prin diferență a apei pierdute la uscare
  - Prin deshidratare cu ajutorul expunerii la temperaturi ridicate un timp determinat; temperatura la care sunt expuse alimentele în general după mărunțire precum și timpul de expunere se stabilesc în funcție de tipul nutrienților / alimentelor analizați; metoda se bazează practic pe evaporarea apei și măsurarea apei evaporate prin diferența dintre greutatea produsului înainte și după expunerea la uscare
  - Cu ajutorul microundelor când se generează un proces de deshidratare rapidă, calculul apei evaporate fiind realizat ca și în cazul deshidratării

## 2. Determinarea substanței uscate din produse alimentare

Substanța uscată sau cenușa reprezintă reziduul anorganic rămas în urma combustiei substanțelor organice și indică gradul de mineralizare al unui aliment.

Se poate realiza prin mai multe metode care se aleg în funcție de tipul de produs alimentar:

- Prin calcinare și cântărire (pentru majoritatea tipurilor de alimente)
- Prin metoda refractometrică (în gen. ptr. alimente solide)
- Prin metoda de determinare a densității (în gen. ptr. alimente lichide)