

EFECTELE PROCESĂRII ALIMENTELOR ÎN SECOLUL XXI ASUPRA METABOLISMULUI UMAN

Steluța RADU¹

¹ U.S.A.M.V. Iași
r_stela_222@yahoo.com

This paper propose to tackle the influence of the thermic processes to the food nutrients, generated corelation between the food nutrients and the human metabolism. The changing the nutritive value of the food needs new tendency for the processing food, as well as to prevention the deterioration its, keeping constantly. So that, the phyziological and metabolic systems of the human organism should made, permanently, a tendency of balance. Prezently, the classic thermic processes and these with the microwides or infrared have making the changing of the chemical structure of food, which will generate the eliminating of constitution water of food. The changes of the chemical and phisical structure could determinated the senzorial qualities and the nutrientes through the products. The modern tendences of the proccesing of foods which wachted to shorten the processing and conservation of its through long time, changing essential capilare structure of food. These changes generate another structure for glucides, lipides, proteins, mineral salts and vitamins, capillary water, which are the vital elements well-established by the ADN structure of the human person. The researching study watch the evolution of food which are thermic proccesing through the different methodes, the compatibility with their nutrients. Absence of this compatibility determinate the energetic dificiency of the human organism and the symptoms of the different diseases.

Key words: food safety and thermic processes

MATERIAL ȘI METODĂ

În timpul prelucrării alimentelor au loc o serie de transformări cum ar fi pierderi cantitative și calitative prin îndepărtarea părților necomestibile, prin tratamente termice și pierderi ale componentelor biochimice, cel mai adesea vitamine, săruri minerale, prin nerespectarea cerințelor de prelucrare corespunzătoare. În timpul prelucrării termice la legume au loc transformări fizice și chimice, ce influențează structura, gustul și digestibilitatea preparatului, după cum urmează : celuloza și substanțele pectice se înmoaie, o parte din substanțele nutritive solubile trec în lichidul de fierbere, se distrug vitaminele hidrosolubile. Conținutul de vitamine și substanțe minerale se micșorează prin oxidare și degradare enzimatică. La înăbușirea cărnii, inițial coagulează proteinele de la suprafața cărnii, formând un strat protector, care favorizează menținerea suculenței cărnii și păstrarea aproape integrală a factorilor nutritivi, având loc hidroliza moleculelor de collagen până la gelatină, care rămâne în cea mai mare măsură în interiorul cărnii și determină frăgezimea cărnii, micșorându-se conținutul de vitamine. În timpul prăjirii are loc caramelizarea parțială a glucidelor, având ca efect rumenirea produselor, crusta formată dând savoare plăcută preparatului, produsul se contractă și

are loc absorbția de grăsime în mediu, ceea ce determină prelungirea digestibilității preparatelor. La frigere sau coacere se formează crusta protectoare la exterior, care reține în produs sucul nutritiv. Având în vedere pierderile importante înregistrate la prelucrarea primară și termică a alimentelor este important să urmărim comportarea acestora în timpul tratamentelor termice, să stabilim modificările biochimice înregistrate de elementele nutritive, care reprezintă esența metabolismului normal al individului sănătos.

Principalele trofine – glucidele, lipidele și proteinele – asigură energie necesară organismului și nevoile nutritive ale acestuia. Nevoile energetice ale organismului uman sunt cele necesare metabolismului bazal. Cercetările din nutriție evaluează necesarul de proteine la circa 100 grame/zi la adult, din care 30-50% trebuie să fie proteine de origine animală, ce provin din carne, ouă, pește și derivatele acestora. Cuantificarea proteinelor de origine animală la acest nivel este explicată prin carența alimentelor de origine vegetale în aminoacizi esențiali, îndeosebi: lizină, metionină, triptofan. Astfel, în cazul alimentației bazate pe diete vegetariene, este necesară selectarea alimentelor în vederea asigurării cantității necesare de aminoacizi esențiali. Nu pot lipsi leguminoasele, cum ar fi: soia, fasolea, linte, mazărea. Necesarul zilnic de substanțe nutritive se poate evalua, luând în considerare rapoartele optime dintre cele trei clase de nutrienți. [9]

Tabelul 1

Necesarul zilnic de substanțe nutritive pentru un adult

Substanțe nutritive	Energie %	Cantitatea de nutrienți, g/zi
Glucide	55-75	275-375
Lipide	15-35	22
Proteine	10-16	100

Protidele sunt părți componente ale biocatalizatorilor sau enzimelor, alcătuiesc sistemul de tamponare a plasmei în celule și sânge, sunt constituenți ai anticorpilor [9]. Ele sunt descompuse în aminoacizi, care se dezaminează în ciclul lui Krebs. Gruparea aminică este transformată în uree, prin arderea compușilor chimici din proteine care furnizează energia necesară organismului. O dezechilibrare a conținutului de aminoacizi esențiali are ca urmare ingerarea în exces din categoria aminoacizilor neesențiali, o suprasolicitare a sistemului de eliminare a azotului, ca uree. Abuzul de proteine, chiar echilibrate din punct de vedere al compoziției, are același efect, la care se adaugă formarea în exces de acid uric și pericolul de formare a calculilor renali.

Deși, acizii grași cu număr mic de atomi de carbon sunt mai ușor metabolizați de către organismul uman, acizii grași superiori (cu peste 9 atomi de carbon) au o importanță biologică mai mare, ca urmare a prezenței acizilor grași esențiali, componente de bază ale membranei celulare alături de alți constituenți.

Metabolismul glucidelor se bazează pe reacții de hidroliză și reacții de oxidare. Transformările biochimice ale zaharurilor în special ale glucozei reprezintă principala sursă energetică a organismelor vii. Glucoza ajunsă în intestinul subțire trece în sânge, unde concentrația ei normală este aproximativ 0,1%. Excesul de glucoză se depozitează în ficat sub formă de glicogen, din care se poate regenera glucoza, asigurându-se o concentrație constantă în sânge. Atât formarea cât și hidroliza glicogenului are loc sub acțiunea insulinei secretate de glanda suprarenală. Transformarea zaharurilor în componente utile metabolismului uman are loc pe cale anaerobă prin fermentație alcoolică și glicoliză (fermentația lactică), pe cale aerobă și pe cale enzimatică proces care furnizează cea mai mare parte din energia necesară organismului.

Astfel, principala cale de oxidare a glucidelor, lipidelor și proteinelor o constituie ciclul lui Krebs. Reacțiile din ciclu se desfășoară sub acțiunea unor enzime cum ar fi: dehidrogenaze, transacetilaze, oxidaze, tiamidifosfatul TPP (difosfatul vitaminei B1). Energia de ardere a carbonului este transferată în acest ciclu unor substanțe macroergice. Printre aceste substanțe se numără guanozintrifosfatul (GTF), guanzindifosfatul (GDF) care sub acțiunea coenzimei-A (CoA) consumă energie eliberată la formarea acidului succinic. Adenindinucleotizii hidrogenați, nicotinamid-adenin, respectiv dinucleotidul (NAD⁺) sub formă hidrogenată NADH, respectiv fosfatul acestuia și flavin-adenindinucleotidul (FAD) conțin atomi activi de hidrogen, care se pot oxida la apă în țesuturi, eliberând energie. [7]

Vitaminele sunt substanțe necesare organismului în cantități mici și intră în componența enzimelor cu rol de activatori enzimatici. Vitaminele pot fi termostabile (vitaminele A,D,K,B2) și termolabile (vitaminele E,C,PP,complexul B). Unele dintre ele se descompun în cursul operațiilor de tehnologie culinară, fie prin oxidare în cursul spălării și curățării, fie în timpul tratamentelor tehnologice aplicate. Substanțele minerale sunt necesare pentru buna funcționare a organismului și sunt denumite substanțe nutritive esențiale, ele neputând fi sintetizate de organism. Dintre elementele nemetalice amintim - I,Cl,P,S.,Se, iar dintre elementele metalice - Na,K,Ca,Mg,Fe,Cu. [5].

Apa reprezintă 60% din masa corpului unui adult normal. Apa din organism se constituie, ca apă intracelulară în proporție de (58%) și apă extracelulară (42%). Apa extracelulară se află sub formă de apă transcelulară 6%, apă plasmatică 18% și apă interstițială 76%. Corpul uman are un schimb de apă cu mediul exterior, care este de 2,5 litri pe zi la un adult de 70 kg. Bilanțul apei în organism se prezintă astfel: intrările sunt constituite din - apa introdusă cu lichidele alimentare, (apă de băut, sucuri 1,3l/zi) apă din alimente (0,9l/zi) și apă rezultată prin oxidarea alimentelor în organism (0,3l/zi), iar ieșirile pot fi date de - apa excretată prin urină (1,5l/zi), apa din expirație și transpirație (0,9l/zi) și apa din fecale (0,1l/zi). Circulația apei în interiorul organismului este foarte intensă. Astfel, în tubul digestiv intră zilnic în jur de 10,5l apă, din care din alimentație provin 2,2l, din bilă 0,5l, din suc pancreatic 0,7l, din salivă 1,5l, din suc gastric 2,5l și din cel intestinal 3l. Această cantitate mare de apă este resorbită zilnic din intestin, doar 0,1l eliminându-se prin fecale. Deteriorarea bilanțului apei din organism, ca urmare a consumului de alimente rezultate prin procedee termice agresive ce au dus la distrugerea apei de constituție din compoziția celulară a alimentelor de bază, determină modificări în metabolism. Un exemplu elocvent îl constituie apa de legătură în cazul alimentelor tratate la microunde sau în infraroșu. Apa ingerată odată cu alimentele și cu băuturile contribuie esențial la realizarea concentrațiilor de enzime și acid clorhidric din stomac, pentru buna funcționare a acestuia. Insuficiența apei duce la dereglări de metabolism, ca urmare a nefuncționării corecte a enzimelor implicate în ciclul Krebs în acțiunea lipazelor pancreatice asupra transformării acizilor grași și în formarea ureei în metabolizarea proteinelor. Insuficiența apei, alături de dozarea necorespunzătoare a nutrienților poate genera afecțiuni, ca urmare a dezechilibrului bilanțului energetic, prin insuficiență sau exces de energie rezultată prin arderea substanțelor nutritive. Dezechilibrul bilanțului apei în organism, influențează atât modificarea unor componente celulare, dar și comportarea celulelor din punct de vedere structural, ca urmare a acțiunii presiunii osmotice.

REZULTATE ȘI DISCUȚII

Studiul efectuat analizează 6 diete alimentare diferite, întocmite după stilul clasic sau tradițional, înând cont de criterii nutriționale științifice și de tendințele secolului XXI. Dietele nutriționale propuse au fost cercetate din punct de vedere nutrițional, comparând rezultatele obținute cu nivelurile de substanțe nutritive și energetice recomandate și acceptate de către OMS. Pentru dietele alimentare studiate s-a calculat: variația conținutului de apă din alimentele tratate sau netratate termic, a conținutului de glucide, lipide, proteine, cantitatea de vitamine și substanțe minerale rezultată după aplicarea procedeelor termice de prelucrare a alimentelor, valoarea energetică a alimentelor luate în discuție, precum și valoarea energetică a dietelor nutriționale pe ansamblu. Analiza rezultatelor am făcut-o prin comparație cu nivelurile recomandate în standardele de nutriție. Dietele studiate sunt : dietele I, II – care reprezintă meniuri clasice, dietele III, IV sunt meniuri întocmite pe baza criteriilor științifice de nutriție, dietele V, VI sunt meniuri cu tendințe moderne, fiind considerate eficiente și recomandate în cazul regimurilor alimentare pentru slăbire. Să constatăm care este influența tratamentelor termice asupra acestor diete. Din *tabelul 2* se observă că limitele cele mai mari la conținutul de glucide sunt înregistrate la dietele I, II, IV și ele depășesc nivelul limitelor recomandate. Nivelul lipidelor cel mai apropiat de limita recomandată este cel de la dietele I, IV. Conținutul de proteine atinge un nivel optim pentru dieta V și I. Din punct de vedere energetic cea mai mare valoare a fost înregistrată de dieta II, cea mai mică valoare a obținut dieta V. Cele mai apropiate de limitele recomandate (2265 calorii /zi pentru un adult de 70 kg), sunt dietele I, III. *Figura 1* arată dinamica conținutului de provitamină A și vitamină A în cazul prelucrării termice a alimentelor, astfel: provitamina A se apropie de limitele recomandate pentru dietele II, III, V, iar în cazul vitaminei A limitele sunt cele pentru dietele II, IV, VI. Dieta cea mai eficientă din punct de vedere al conținutului de provitamină A și vitamină A este dieta II. Observăm că dieta IV este cea mai echilibrată cantitativ pentru vitaminele B1, B2, PP. (*figura 1*).

Transformările biochimice ce au loc la aplicarea tratamentelor termice în cadrul dietelor studiate

[illegible]

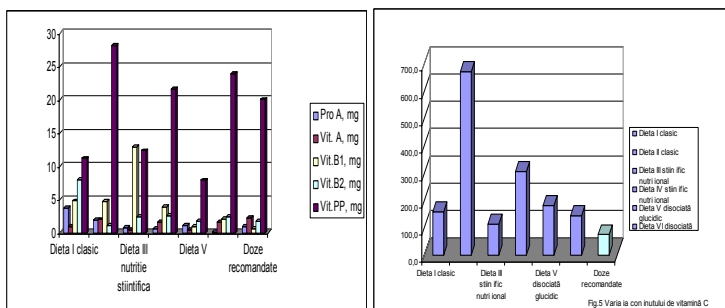


Figura 1 **Dinamica conținutului de vitamine în dietele studiate**

Conținutul de vitamină C din dietele cercetate variază acceptabil în urma tratamentelor termice aplicate. Astfel, nu se înregistrează valori sub valoarea limitei admise pentru o alimentație rațională, științifică. Acest lucru s-a obținut ca urmare a folosirii pentru desert, de cele mai multe ori fructe. Dieta optimă este în acest caz dieta II. (figura 2).

Tabelul 2 indică dinamica macroelementelor minerale în cazul prelucrării alimentelor. Cel mai echilibrat este conținutul de săruri de calciu, urmat de conținutul de magneziu. În cazul potasiului și al sodiului, nicio dietă nu este sub limita acceptată. Acest lucru demonstrează că dietele studiate au fost bine întocmite din acest punct de vedere și conțin alimente bogate în aceste elemente nutritive, iar dietele acceptate ca fiind echilibrate sunt II, V, VI. Se observă în figura 3 că nivelul cuprului este atins de către orice dietă, în timp ce nivelul fierului înregistrează valori sub limita recomandată la dietele III, V. De aici rezultă că dietele II, VI sunt cele mai eficiente din punct de vedere nutrițional, după conținutul de Cu și Fe.

Dinamica elementelor din dietele studiate demonstrează că dieta VI este cea mai apropiată de dozele recomandate. Din figura 4 se observă scăderea conținutului de apă la dietele I,II,V,VI ca urmare a aplicării tratamentelor termice de fierbere, frigere, coacere, prăjire și înăbunășire. La dietele III, IV are loc creșterea conținutului de apă.

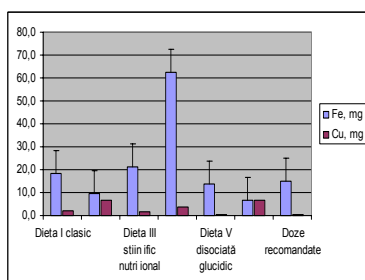


Figura 3 **Dinamica conținutului de substanțe minerale pentru dietele analizate**

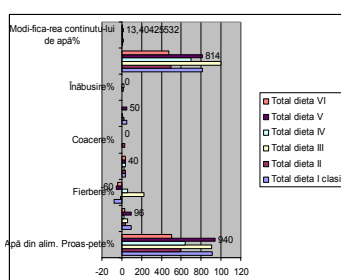


Figura 4 **Variația conținutului de apă la aplicarea tratamentelor termice**

CONCLUZII

Îndeplinirea condiției de siguranță a alimentului în nutriția umană se referă la trei cerințe: să aibă o valoare nutritivă intrinsecă care este exprimată prin cantitate și calitatea nutrienților, care furnizează energie, să aibă o valoare nutritivă biodisponibilă cât mai mare, să aibă inocuitate, oferind calitatea globală a produsului alimentar.

1. Din punct de vedere al echilibrului dintre trofine, cea mai bună dietă este I. Analizând valorile energetice sau calorice ale dietelor prezentate, se constată că cele mai eficiente sunt dietele I, III. Aportul insuficient de glucide poate deregla activitatea adenindinucleotizilor, eliberând cantități mici de energie pentru organismul uman. Aceasta poate fi o cauză a oboselii și a îmbolnăvirilor la vârste mult mai timpurii de 30, 40 de ani.

2. Dietele II, IV și VI sunt optime ținând cont de conținutul de provitamină A și de vitamină A, iar dieta IV este optimă pentru vitaminele B1, B2, PP, C.

3. Cel mai mare conținut de macroelemente (Na, K, Ca, Mg) îl înregistrează dietele II, VI, V, VI, ceea ce demonstrează că alimentele utilizate în diete sunt bogate în aceste elemente nutritive. Un conținut mare de Cu și Fe înregistrează dietele I, II, V.

4. Cea mai echilibrată dietă este IV atât din punct de vedere energetic, cât și din punct de vedere al elementelor nutritive, fapt demonstrat prin aportul optim de trofine, vitamine și substanțe minerale. Ea este întocmită după criteriile științifice de nutriție. Din cele prezentate concluzionez că dietele recomandate oamenilor, indiferent de proveniența lor trebuie testate după conținutul de elemente nutritive, cantitativ și calitativ, astfel încât acestea să vină să compenseze deficiențele nutritive ale organismului și cele energetice.

8. La fel de importantă este și cantitatea de apă ingerată și asimilată de către organismul uman, zilnic. Deteriorarea bilanțului apei în organismul uman este datorată alimentelor denaturate termic, care înregistrează pierderi de apă de constituție, prin diferite procedee termice, unele fiind necesare pentru a asigura digestibilitatea alimentelor, altele nefiind absolut necesare cum ar fi încălzirea alimentelor prin procedeul cu microunde. Dietele III, IV cunosc o creștere a conținutului de apă, spre deosebire de I, II, V, VI, care își micșorează cantitatea de apă prin prelucrarea alimentelor.

9. Insuficiența apei duce la dereglări de metabolism datorită nefuncționării corecte a enzimelor implicate în ciclul Krebs, care furnizează energie organismului.

10. Dezechilibrul apei în organism influențează și comportarea celulelor ca urmare a modificării presiunii osmotice din interiorul acestora.

BIBLIOGRAFIE

1. Bouchard, Maude, 2003 - *Terapia prin vitamine*, Editura Niculescu, București.
2. Bordei, Despina, 1980 – *Influența proceselor tehnologice asupra calității produselor alimentare*, vol.1, Ed. Tehnică, București.

- 3.Dinu, V, E. Truția, E., Popa, A., Popescu, 1996 - *Biochimie Medicală Mic Tratat*, Editura Medicală, București.
- 4.De Wit, J.N., and Klarenbeek, G 1984 - Effects of various heat treatments on structure and solubility of whey proteins. J. Dairy Sci. 67:2701-2710.
- 5.Elmadfa, I., W. Aign, E. Muskat, D. Fritsche, H.-D. Cremer, 1997 - Die große GU Nährwert-Tabelle (Marea tabelă G.U de valori nutritive), Gräfe und Unzer, München.
- 6.Laroque, M., Larose, D, 2003 - Noua revoluție dietetică, Editura Niculescu București.
- 7.Lawson, Stephen, 1997 - The Optimal Intake of Vitamin C (Aportul optim de vitamina C), Raport de cercetare, Institutul Linus Pauling al Univ. De Stat din Oregon.
- 8.Mandal, S., and Mandal, R.K. 2005 - Seed storage proteins and approaches for improvement of their nutritional quality by genetic engineering, Currnt Science, vol. 79, No. 5, 5: 576-589.
- 9.Niac, G., 2004 Alimentație, nutriția, alimente, Ed. Emia, București.
- 10.Olinescu, Radu M., 2002 - Totul despre alimentația sănătoasă, Editura Niculescu București.
11. Segal, R., Segal, B., Gheorghe, V., Vitalie, T., 1983 - Valoarea nutritivă a produselor agroalimentare, Editura Ceres, București.
- 12.Stănescu, Dorina, 1996 - Interferențe nutriționale și tehnologice, Oscar print.