

SECTIUNEA 1

RAPORTUL STIINTIFIC SI TEHNIC (RST)

ETAPA DE EXECUTIE NR. III

CU TITLUL: Abordare metabolomica a relatiei dintre nutritie si genom in procesul de imbatranire. Dezvoltare produse noi

Activitate III.1.

Evaluarea statusului oxidativ endogen la grupul tinta

Activitate III.2.

Particularitatile genomice la grupul tinta

Activitate III.3.

Identificare bioresurse cu continut adecvat de compusi bioactivi pentru alimentatia grupului tinta

Activitate III.4.

Alcatuirea unei baze de date compositionale

Activitate III.5.

Dezvoltare de produse de panificatie noi destinate grupului tinta-faza laborator

€ **RST - Raport stiintific si tehnic in extenso***

€ **Proces verbal de avizare interna**

€ **Procese verbale de receptie a lucrarilor de la
parteneri**

€ **Raport final de activitate (numai pentru etapa
finala)**

* pentru Programul 4 "Parteneriate in domeniile prioritare" se va utiliza modelul din Anexa 1

- **Obiectivul general al proiectului** este: ***abordarea aspectelor nutritionale care afecteaza procesul de imbatranire cu scopul de a imbunatati starea de sanatate si calitatea vietii persoanelor varstnice.***
- **Obiectivele specifice** ale proiectului sunt:
 - determinarea statusului nutritional, a obiceiurilor alimentare si a starii de sanatate a persoanelor varstnice aflate in: case de batrani, spitale si asistati la domiciliu si identificarea deficientelor nutritionale;
 - determinarea impactului compusilor bioactivi donori de radicali metil printr-o abordare metabolomica a relatiei dintre nutritie si genom in procesul imbatranirii;
 - dezvoltarea de metode si tehnologii pe principii stiintifice, eficiente, pentru obtinerea de produse alimentare corespunzatoare persoanelor in varsta;
 - diseminarea eficienta a rezultatelor proiectului catre industrie, cercetare, consumatori precum si catre organizatiile guvernamentale cu putere de decizie in scopul stabilirii unei strategii in concordanta cu cerintele de nutritie/sanatate ale UE.

Obiectivele etapei III de executie sunt:

- ✚ Evaluarea statusului oxidativ endogen la grupul tinta
- ✚ Particularitatile genomice la grupul tinta
- ✚ Identificare bioresurse cu continut adecvat de compusi bioactivi pentru alimentatia grupului tinta
- ✚ Alcatuirea unei baze de date compositionale
- ✚ Dezvoltare de produse de panificatie noi destinate grupului tinta-faza laborator.

Rezumatul etapei III:

In cadrul acestei etape: **Abordare metabolomica a relatiei dintre nutritie si genom in procesul de imbatranire. Dezvoltare produse noi, Coordonatorul-IBA** a realizat un studiu privind compusii bioactivi din alimente, mai ales din alimentele de origine vegetala si s-au adunat date din literatura de specialitate privind importanta acestora in mentinerea sanatatii. Efectul alimentelor de origine vegetala in mentinerea sanatatii a fost demonstrat intr-un numar mare de studii epidemiologice. Până în prezent, multe dintre aceste studii s-au concentrat asupra constituenților din fructe și legume, dar, de curând, au fost găsiți constituenți foarte importanți și în alte alimente cum ar fi ceai, cacao, cereale, vin, ierburi. Deoarece scopul acestui raport a fost de a dezvolta doua produse de panificatie bogate in principii nutritive, destinate persoanelor varstnice, a fost explicata importanta cerealelor si a produselor fainoase in alimentatie si s-au prezentat compusii nutritivi importanti pentru sanatate. Pe baza datelor culese de pe piata de consum, a fost alcatuita o baza de date compositionala pentru peste 250 de produse de panificatie. Principalele caracteristici ale acestor produse (valoarea energetica, continut de glucide, de lipide si de proteine, eventual continut de fibre) au fost tabelate si prezentate pe site-ul proiectului.

Au fost alese cele mai importante ingrediente active, recomandate pentru sanatatea inimii, sistemul imunitar, sanatatea ochilor, performanta mentala si au fost efectuate experimentari la nivel de laborator pentru fabricarea unor produse bogate in principiile nutritive alese (fibre solubile-inulina, luteina, vitamina B6, vitamina B12, acid folic, acizi omega-3) si care sa aiba caracteristici senzoriale acceptabile. Astfel, au fost efectuate experimentari pentru stabilirea parametrilor optimi de fabricare ai pastelor fainoase si a produselor de panificatie de tip chifle. Astfel, au fost efectuate incercari in statia pilot pentru fabricarea de: paste fainoase cu adaos de inulina, paste fainoase cu adaos de pasta de rosii si luteina, chifle cu adaos de inulina, vitamina B6, vitamina B12, acid folic, acizi omega-3.

Produsele au fost analizate din punct de vedere al continutului de carotenoizi de catre **Partenerul 3-INCDSB, Centrul de Bioanaliza**. Au fost dezvoltate si optimizate metode analitice de caracterizare a unor compusi bioactivi (carotenoizi si vitamina A) atat din materiile prime cat si din produsele nutritionale realizate de catre coordonator si care vizeaza alimentatia grupului tinta.

Partenerul I.- INGG „ANA ASLAN”, a desfasurat activitati pentru stabilirea loturilor de persoane luate in studiu si evaluarea statusului oxidativ. Astfel, un numar de 78 de subiecti au fost selectionati dintre pacientii, femei si barbati, internati la Institutul National de Gerontologie si Geriatrie “Ana Aslan”, cu varsta de peste cel putin 45 ani. In conformitate cu criteriile de includere si excludere stabilite in faza anterioara (Faza 1/2007), si dupa informarea si acordul scris de participare la studiu ale subiectilor selectionati, s-au alcatuit loturile de cercetare, astfel:

- **Lotul control:** cuprinde subiecti varstnici, aparent sanatosi, fara patologii cardiovasculare si/sau diabet
- **Lotul cu patologii cardiovasculare:** cuprinde subiecti cu patologii cardiovasculare
- **Lotul cu patologii cardiovasculare si tulburari de metabolism-diabet:** cuprinde subiecti cu patologii cardiovasculare (diagnostic primar) care, ulterior, au dezvoltat diabet tip 2.
- > **Lotul cu tulburari de metabolism – diabet** In acest lot au intrat subiecti la care diabetul zaharat de tip 2 reprezinta diagnosticul principal, iar valoarea glucozei serice este peste 150 mg/dl, in conditiile in care subiectii sint sub tratament antidiabetic.

S-au efectuat analize de laborator de biochimie si hematologie, masuratori antropometrice (greutate, inaltime, circumferinta abdominala), analize functionale: tensiune arteriala, EKG, si morfologice: ecocardiografie si Dopler vascular (unii dintre ei). Toti subiectii au fost chestionati in legatura cu stilul de viata: consum de alcool, fumat, activitate fizica.

Specific acestei etape a fost determinarea activitatii unor enzime antioxidante eritrocitare (**Glutation peroxidaza** si **Superoxid dismutaza**) din probele (sange pe anticoagulant - heparina) recoltate si prelucrate in etapa anterioara.

S-au calculat corelatiile dintre unii parametrii biochimici (glucoza si acid uric) si hematologici si activitatile specifice ale celor doua enzime antioxidante eritrocitare.

Partenerul 2-Universitatea Bucuresti a desfasurat activitati legate de caracterizarea genotipica a grupului de persoane varstnice. Astfel, a fost realizat un studiu al frecventei polimorfismelor clasice in gena care codifica proteina MTHFR (677C>T-MTHFR, 1298A>C-MTHFR), corelatiile cu starea de sanatate si cu anumite patologii. Au fost selectati 25 de participanti cu varste cuprinse intre 55-80 de ani si cu diferite patologii, comparativ cu alte 8 persoane varstnice fara probleme mari de sanatate. Materialul biologic utilizat: sange periferic venos, recoltat cu acordul personal si al cadrului medical, a fost prelevat pe medii heparinate (pentru analizele citogenetice clasice) si pe mediu cu EDTA (pentru analizele moleculare/detectia SNP-extractia ADN). Au fost obtinute: culturi limfocitare din sange periferic heparinat pe medii cu hemaglutinina, preparatele cromozomale si s-au evidentiat modificarile, eventual genetice, la nivelul morfologiei cromozomale prin vizualizare microscopica. A fost extras si purificat ADN-ul din sangele periferic pe medii cu EDTA si utilizat in reactii PCR specifice pentru diferitele SNP. Rezultatele au fost comparate cu frecventa in functie de patologii.

CUPRINS

Activitate III.1. Evaluarea statusului oxidativ endogen la grupul tinta (P1-INGG „Ana Aslan”).....	13
1. Protocol de lucru.....	13
1.1. Recoltarea sangelui si prepararea eritrocitelor.....	13
1.2. Determinarea activitatii Superoxid dismutazei (SOD).....	14
1.3. Determinarea activitatii Glutation peroxidazei (GPx).....	14
2. Rezultate si discutii.....	15
3. Concluzii.....	23
4. Bibliografie selectiva.....	24
Activitate III.2. Particularitatile genomice la grupul tinta (Partener 2- Universitatea Bucuresti).....	26
1. Introducere. Termenii de „genom” si „epigenom” in conceptia actuala privind domeniul nutrigenomicii.....	26
2. Diversitatea genetica estimata sub forma polimorfismelor de tip SNP.....	27
3. Partea experimentală.....	32
3.1. Protocol de lucru.....	32
3.2. Rezultate si discutii.....	32
4. Bibliografie.....	34
Activitate III.3.a. (coordonator-IBA) Identificare bioresurse cu continut adecvat de compusi bioactivi pentru alimentatia grupului tinta.....	35
1. Alimentele vegetale si sanatatea.....	35
1.1. Constituenti ai alimentelor vegetale.....	36
1.2. Dovezi privind efectul alimentelor de origine vegetala in mentinerea sanatatii.....	37
1.3. Compusi bioactivi de origine vegetala.....	39
1.4. Bibliografie.....	40
2. Recomandari si produse functionale.....	41
2.1. Potentialul cerealiere in obtinerea alimentelor functionale.....	41
2.2. Bibliografie.....	43
3. Luteina si zeaxantina.....	43
3.1. Alimente bogate in carotenoide.....	43
3.2. Bibliografie.....	46
4. Acizi grasi omega-3 si omega-6.....	46
4.1. Acizi grasi omega-3 si omega-6: structura, rol, recomandari.....	46

4.2. Bibliografie.....	49
5. Vitamine-factori protectori.....	49
5.1. Vitaminele din complexul B si riscul de boli cardiovasculare.....	49
5.2. Bibliografie.....	52
6. Inulina in paine si alte produse fainoase.....	52
6.1. Directii de dezvoltare in industria alimentara.....	52
6.2. Inulina: structura si proprietati generale.....	53
6.3. Proprietati tehnologice si nutritionale.....	54
6.4. Paste fainoase cu continut ridicat de fibre.....	54
6.5. Directii viitoare de cercetare.....	64
6.6. Aplicatii ale inulinei (Fibruline Instant).....	65
6.7. Bibliografie.....	66
Activitate III.4 Alcatuirea unei baze de date compositionale.....	67
Activitate III.5. Dezvoltare de produse de panificatie noi destinate grupului tinta- faza laborator.....	68
1. Experimentari privind adaosul de inulina in faina alba tip 550 pentru paste fainoase.....	70
1.1. Materiale.....	70
1.2. Metode de analiza.....	70
1.3. Rezultate si discutii.....	70
2. Experimentari privind obtinerea pastelor fainoase scurte cu adaos de inulina.....	77
2.1. Materiale.....	77
2.2. Metode de analiza.....	77
2.3. Rezultate si discutii.....	79
3. Experimentari privind obtinerea pastelor fainoase scurte cu adaos de pasta de tomate si luteina.....	80
3.1. Materiale.....	80
3.2. Metode de analiza.....	80
3.3. Rezultate si discutii.....	80
4. Experimentari privind obtinerea unor chifle cu adaos de compusi bioactivi (inulina, omega 3).....	82
4.1. Materiale.....	82
4.2. Metode de analiza.....	82
4.3. Rezultate si discutii.....	83
5. Concluzii.....	86
Activitate III.3.b. (partener 3-INCD SB) Identificare bioresurse cu continut adecvat de compusi bioactivi pentru alimentatia grupului tinta.....	88
1. Introducere.....	88
2. Aspecte generale privind vitamina A si carotenoizii.....	88
3. Determinari HPLC-DAD-MS a carotenoidelor din materii prime (pasta de	
tomate) si produse alimentare (produse de panificatie).....	90
3.1. Reactivi si materiale.....	90
3.2. Aparatura utilizata.....	90
3.3. Dezvoltarea metodei de analiza LC-MS.....	90

3.4. Sampling-ul probelor de pasta de tomate si de paste pentru analiza.....	93
3.5. Analiza LC-MS.....	94
3.6. Caracteristicile de performanta ale metodei de analiza dezvoltate. Analiza produselor de panificatie.....	95
4. Concluzii.....	99
CONCLUZII GENERALE.....	100
ANEXE	
- Poster "Alimentary Behaviour Linked to the Dismetabolic and cardiovascular Pathology in the Elderly", Elena Lupeanu, Doina Roditis- poster prezentat la "4 th International Academy on Nutrition and Age related Diseases: IAGG Pre-Conference, Paris, July 5 th , 2009."	
- Prezentare in plen „Nutritional deficiencies on ageing”, Belc, N., Duta, D., Lupeanu, E., Cucu, N., International Workshop on Environmental-Nutrition-Health Relationship in the frame of EU Policy, Galati, ianuarie 2009	101

CONCLUZII GENERALE ETAPA III

În vederea **evaluării statusului oxidativ endogen** la grupul tinta, un număr de 78 de subiecți a fost selectat dintre pacienții, femei și bărbați, internați la Institutul Național de Gerontologie și Geriatrie "Ana Aslan", cu vârsta de peste cel puțin 45 ani. În conformitate cu criteriile de includere și excludere stabilite în faza anterioară (Faza 1/2007) și după informarea și acordul scris de participare la studiu ale subiecților selectați, s-au alcătuit loturile de cercetare, astfel:

- + **Lotul control:** cuprinde subiecți varstnici, aparent sănătoși, fără patologii cardiovasculare și/sau diabet
- + **Lotul cu patologii cardiovasculare:** cuprinde subiecți cu patologii cardiovasculare
- + **Lotul cu patologii cardiovasculare și tulburări de metabolism-diabet:** cuprinde subiecți cu patologii cardiovasculare (diagnostic primar) care, ulterior, au dezvoltat diabet tip 2
- + **Lotul cu tulburări de metabolism – diabet:** subiecți la care diabetul zaharat de tip 2 reprezintă diagnosticul principal, iar valoarea glucozei serice este peste 150 mg/dl, în condițiile în care subiecții sunt sub tratament antidiabetic.

Prelucrarea statistică a valorilor unor parametri investigați a pus în evidență:

- ◆ alterarea profilului metabolic la subiecții cu patologii cardiovasculare, asociată sau nu cu diabet, și la cei cu diabet, comparativ cu subiecții din lotul control, aparent sănătoși – care nu prezintă patologii cardiovasculare;
- ◆ subiecții varstnici cu patologii cardiovasculare prezintă o creștere nesemnificativă a nivelului glucozei serice și o creștere semnificativă a nivelului ureei, acidului uric și trigliceridelor;
- ◆ subiecții cu patologii cardiovasculare, asociată cu diabet tip 2, prezintă nivele semnificativ crescute ale concentrației serice a glucozei, creatininei, ureei, acidului uric și trigliceridelor comparativ cu lotul control, fără patologii cardiovasculare. Numai nivelul glucozei este semnificativ crescut la acest grup de subiecți comparativ cu subiecții cu patologii cardiovasculare fără diabet;
- ◆ la grupul cu diabet tip 2, ca diagnostic primar, se remarcă creșterea semnificativă a glucozei față de toate celelalte grupuri de subiecți studiați, a acidului uric comparativ cu lotul control și a trigliceridelor comparativ cu grupul control;
- ◆ unii dintre subiecții varstnici aparent sănătoși din lotul analizat de noi prezintă afecțiuni inflamatorii (artrita etc.);
- ◆ în toate loturile există subiecți cu afectare grasă a ficatului;
- ◆ o creștere semnificativă a numărului de leucocite la subiecții cu patologii cardiovasculare asociată cu diabet zaharat, comparativ cu subiecții control (fără patologii cardiovasculare) și cu cei cu patologii cardiovasculare fără diabet;
- ◆ o creștere semnificativă a numărului de leucocite la subiecții varstnici numai cu diabet zaharat față de subiecții cu patologii cardiovasculare fără diabet;
- ◆ o tendință de creștere a VSH-ului și fibrinogenului la subiecții cu patologii cardiovasculare fără diabet, cu patologii CV asociată cu diabet și la cei numai cu diabet comparativ cu lotul control.

Menținerea unui echilibru fiziologic între generarea și eliminarea speciilor reactive ale oxigenului (SRO) precum și atenuarea efectelor acțiunii acestora asupra structurilor celulare prezintă un rol important în desfășurarea în condiții optime a vieții. Creșterea formării speciilor reactive ale oxigenului, reducerea protecției antioxidante și a capacității sistemelor de reparare conduc la instalarea **stresului oxidativ**. Consecințele stresului oxidativ sunt adaptarea sau deteriorarea morfofuncțională a celulelor datorită

deteriorării oxidative a biomoleculilor și a acumulării acestora în structurile celulare sau în plasmă.

Protecția față de acțiunea distructivă a SRO este un mecanism complex, capabil **sa previna** formarea excesivă de specii reactive ale oxigenului, **sa neutralizeze** acțiunea acestora și **sa repare** deteriorările produse. Enzimele antioxidante asigură, în principal, protecția intracelulară, în timp ce câteva molecule ne-enzimatice, antioxidanți cu masă moleculară mică (cisteina, GSH) și mare (albumina) protejează diferite biomolecule plasmatică împotriva oxidării. Protecția antioxidantă conferită de trei enzime și anume: **superoxid dismutaza, catalaza și glutatión peroxidaza** catalizează descompunerea speciilor reactive ale oxigenului. Activitatea enzimelor antioxidante poate fi modulată de o multitudine de factori: viteza de generare a speciilor reactive ale oxigenului, alterarea centrului catalitic, reducerea cantitativă a cofactorilor (NADPH), a unor minerale (**cupru, zinc, seleniu**) și vitamine (vitamina E și C), statusul hormonal, specificitatea organului, **varsta**.

Astfel, menținerea unui echilibru fiziologic între generarea și eliminarea SRO precum și atenuarea efectelor acțiunii acestora asupra structurilor celulare prezintă un rol important în desfășurarea în condiții optime a vieții.

În urma studiului efectuat de Institutul Național de Gerontologie și Geriatrie "Ana Aslan", se observa:

- reducerea semnificativă a capacității de protecție a celor două sisteme antioxidante (SOD și GPx) la lotul cu diabet zaharat comparativ cu celelalte loturi studiate;
- mecanismele care alterează activitatea celor două enzime sunt multiple, dar având în vedere rezultatul obținut, există posibilitatea ca glucoza în exces să afecteze structura enzimelor, direct prin glicare și indirect - prin auto-oxidarea glucozei (generează radicali superoxid);
- acidul uric este considerat un antioxidant extracelular important, dar semnificația sa se discută și în relație cu rolul său metabolic (produs final al catabolismului purinelor - care se intensifică în condiții patofiziologice precum: hipoxie, ischemie, ischemie-reperfuzie, soc hemoragic etc.), dar și ca factor de risc pentru patologia cardiovasculară (se poate depune pe vasele de sânge);
- nu s-a stabilit nici o corelație între activitatea glutatión peroxidazei și concentrația serică de acid uric la subiecții investigați;
- reducerea activităților celor două enzime antioxidante: GPx și SOD la subiecții cu diabet contribuie la intensificarea stresului oxidativ în eritrocite.

Abordarea genotipică a grupului de persoane vârstnice a implicat un studiu al frecvenței polimorfismelor clasice în gena care codifică proteina MTHFR (677C>T-MTHFR, 1298A>C-MTHFR), corelaționat cu starea de sănătate și cu anumite patologii.

Au fost selectați 25 de participanți cu vârste cuprinse între 55-80 de ani și cu diferite patologii, comparativ cu alte 8 persoane vârstnice fără probleme mari de sănătate; rezultatele arată o corelație interesantă între prezența SNP și patologie.

Rezultatele observate:

- analiza citogenetică a relevat o instabilitate a structurilor cromozomale în centromer, asociată cu un proces replicativ sau de diviziune alterat;
- la unele persoane din grupul indivizilor vârstnici s-a detectat fenomenul PCD (moarte celulară programată).

Instabilitatea heterocromatinei centromerice și telomerice, care stă la baza acestor fenomene, este legată în accepția actuală de hipometilarea ADN în aceste regiuni structurale critice cromozomale. Hipometilarea "globală", țintită însă în aceste regiuni, necodificatoare, cu un conținut mare în fragmente ADN repetitive, satelitare, este corelată cu o dietă cu conținut slab în folati, cu aneuploidii și cu risc de îmbolnăvire crescut. Acest fenomen s-a observat cu o frecvență mare (circa ¾ din indivizii vârstnici, indiferent de patologie). El s-ar datora nu numai unei diete fără conținut adecvat în compuși cu donori de grupe metil, precum folatii, dar și unei diete precare în vitaminele care acționează cu rol de cofactori în reacțiile de metilare biologică, precum B12, B6. De

asemenea, fenomenul ar putea fi corelat cu un sistem de aparare asociat cu senescența replicativă, care se știe că este o barieră în tendința de proliferare celulară necontrolată în procesele neoplazice.

Studiul frecvenței polimorfismului nucleotidic singular (SNP) în gena pentru MTHFR (metilene-tetrahidrofolat reductază) a relevat o prezență de peste 1:2 (17 din 30 indivizi) indiferent de patologie. În grupa celor cu anumită patologie (CVD) această frecvență a crescut (15 din 25), iar în grupa fără anumită patologie, această frecvență a rămas relativ constantă (2 din 5). Evident, aceste calcule privind frecvența trebuie completate prin includerea unui număr mult mai mare de indivizi și, totodată, prin considerarea relevanței SNP-urilor studiate pentru tipul de patologie ales.

Pe baza studiului compusilor biologic activi necesari în dieta persoanelor vârstnice, coordonatorul, Institutul de Bioresurse Alimentare a efectuat experimentări pentru obținerea de produse de panificație destinate alimentației persoanelor în vârstă, care să conțină principii nutriționale necesare, să fie ușor de consumat și cu proprietăți senzoriale acceptabile. S-au ales ca variante de lucru: obținerea de paste făinoase și de produse făinoase de tip- chifle.

- **Pastele făinoase scurte cu adaos de inulina**, care au avut caracteristici senzoriale bune, inclusiv la un adaos de 8 % inulină la făina de grau pentru paste. Adaosul de inulină a avut ca scop îmbogățirea pastelor în **continutul de fibre solubile**.



- **Pastele făinoase scurte cu adaos de pasta de tomate și luteină** au avut caracteristici senzoriale și fizico-chimice corespunzătoare. Pasta de tomate a colorat puternic pastele, în schimb luteina praf a conferit o nuanță ușor galbuie pastelor. Adaosul de pasta de tomate și de luteină a avut ca scop îmbogățirea produsului finit în compuși bioactivi de tipul **carotenoizilor**. Probele cu pasta de tomate au avut un conținut de beta-caroten de 3810 mg/100g și, respectiv, de 2270 mg/100 g, iar conținutul în licopen a fost de 3339 mg/100 g și, respectiv, de 1363 mg/100g. În proba de paste cu adaos de luteină nu s-au regăsit compușii urmăriti: beta-caroten licopen, luteină, retinol sau aceștia au fost sub limita de detecție a metodei.



➤ **Chiflele din faina semialba** au prezentat caracteristici senzoriale si fizico-chimice bune. Cel mai bun punctaj a primit proba 6 cu adaos de mai multe ingrediente: inulina (4 %), omega-3, luteina, complex vitaminic (vit. B6, B12 si acid folic), iaurt 15 % fata de faina, in dozele recomandate de producator. Efectuand un calcul, pe baza cantaririi ingredientelor, semifabricatelor si a produselor finite, considerand o pierdere de 10 % in timpul coacerii si tanand cont de compozitia ingredientelor (de exemplu, produsul omega-3 de la firma DSM Nutritional International Ltd. contine min. 7 % acizi grasi polinesaturati cu lant lung) rezulta ca 100 g produs finit- aproximativ 1 chifla- contin aproximativ 70 mg acizi grasi polinesaturati omega-3 cu lant lung. Compozitia estimata a produsului cu cel mai mare punctaj, proba 6, pe baza dozelor de compusi bioactivi introduse, considerand si o pierdere de 10%, este (la 100 g produs, aproximativ 1 chifla):



- **inulina 2,48 g**
- **acizi grasi omega-3 cu lant lung 69,3 mg**
- **min. 52,5 mg luteina**
(Continutul in luteina al chiflelor din proba 3, determinat de partenerul 3-INCDSB a fost de 0,61 mg/100g)
- **max. 6,3 mg zeaxantina**
- **924 µg vit. B6**
- **0,462 µg vit. B12**
- **92,4 µg acid folic.**

In vederea determinarii compusilor bioactivi din produsele dezvoltate in proiect, partenerul 3 - Institutul National de Cercetare-Dezvoltare pentru Stiinte Biologice Bucuresti, Centrul de Bioanaliza (INCDSB) a:

- ✚ elaborat metodele de extractie specifica si selectiva ale principiilor active de tip β -caroten, retinol, licopen si luteina din paste fainoase si paste de tomate;
- ✚ stabilit o metoda HPLC-DAD-MS optima, sensibila si selectiva pentru caracterizarea principiilor active de tip carotenoidic, atat din materii prime cat si din produse de panificatie; metoda elaborata si optimizata a fost aplicata cu succes pentru probe reale;
- ✚ Produsele furnizate de catre coordonator, care contin pasta de tomate, au dovedit ca mentin un anumit continut de licopen si beta-caroten in produsul finit, ca si chiflele care contin luteina, in timp ce pastele care ar fi trebuit sa contina luteina fie nu au, fie continutul este sub limita de detectie a metodei.

Diseminare etapa III:

Nastasia BELC, Denisa DUȚĂ, Elena LUPEANU, Natalia CUCU

Prezentare in plen

Nutritional deficiencies on ageing

International workshop on Environment - Nutrition - Health relationship in the Frame of EU Policy, Galati, ianuarie **2009**

<http://www.sia.ugal.ro/bena-workshop/index.html>

Elena Lupeanu, Doina Roditis

Poster cu titlul: „**Alimentary behaviour linked to dismetabolic and cardiovascular pathology in the elderly**” prezentat in cadrul Conferintei: 4th International Academy on Nutrition and Age Related Diseases:IAGG Pre-Conference, Paris, July 5th, **2009**

Rezumatul lucrarii prezentate, a aparut in Suplimentul nr. 2 al Revistei JNHA (*Journal of Nutrition, Health and Ageing*) vol. 13 din 2009. The JNHA is indexed in MEDLINE/Index Medicus, in Current Contents/Clinical Medicine, in Journal Citation Reports/Science Edition, in Science Citation Index Expanded (Sci Search), in EXCERPTA MEDICA (EMBASE and BIOBASE), in Mental Health Abstracts, Chemical Abstracts (CA), Abstracts in Social Gerontology: Current Literature on Aging, Sociological Abstracts and Social.