

Contractor : Institutul Național de Cercetare-Dezvoltare pentru Bioresurse Alimentare-IBA București
Cod fiscal : RO 27285465

RAPORT ANUAL DE ACTIVITATE
privind desfășurarea programului nucleu

*„Cercetări privind obținerea de alimente personalizate: calitate senzorială, nutrițională și autenticitate –
acronim Food4YOU”, cod 22N*
anul 2019

Durata programului: 4 ani

Data începerii: 11.02.2019

Data finalizării: 10.12.2022

1. Scopul programului:

Scopul programului nucleu PN 19 02 este dezvoltarea direcției de cercetare în ceea ce privește proiectarea de alimente personalizate pentru nevoile nutriționale ale diferitelor categorii de consumatori. De asemenea, activitățile de cercetare au în vedere dezvoltarea:

- ✓ de noi servicii de laborator prin care să se detecteze contaminanți de proces, în speță acrilamidă, în vederea optimizării proceselor termice ale fluxurilor tehnologice de obținere a produselor alimentare;
- ✓ de noi metode de autentificare a produselor alimentare prin tehnici analitice moderne și
- ✓ de servicii de intercomparări și de obținere de materiale de referință pentru laboratoare în contextul activităților din cadrul infrastructurii europene METROFOOD-RI, infrastructură în cadrul căreia IBA București este nod național.

2. Modul de derulare al programului:

2.1.Descrierea activităților (utilizând și informațiile din rapoartele de fază, Anexa nr. 10)

Programul Nucleu PN 19 02 are patru (4) obiective:

Obiectiv PN 19 02 01: Identificarea nevoilor de alimente/alimentație personalizată la nivelul populației României;

Obiectiv PN 19 02 02: Diversificarea resurselor de materii prime alimentare cu potențial nutritiv, în scopul prevenirii îmbolnăvirilor;

Obiectiv PN 19 02 03: Asigurarea siguranței alimentare prin soluții sustenabile de conservare și ambalare, minimizarea contaminanților de proces și

Obiectiv PN 19 02 04: Asigurarea calității și autenticității produselor alimentare prin tehnici analitice moderne.

În cadrul **Obiectivului PN 19 02 01: Identificarea nevoilor de alimente/alimentație personalizată la nivelul populației României** s-au derulat 2 proiecte:

PN 19 02 01 01

În cadrul proiectului **PN 19 02 01 01**, cu titlul „Cercetări privind influența unor surse de proteine în alimentație și gradul de acceptabilitate al consumatorilor” au fost desfășurate următoarele faze:

- **Faza 1:** Studiu privind tendințele de consum ale produselor alimentare sursă de proteine/bogate în proteine la nivel național/European/global.

- **Faza 2:** Identificarea și caracterizarea (senzorială, fizico-chimică și microbiologică) a unor surse de proteine de origine vegetală și animală.

În faza 1 a fost realizată o analiză a tendințelor pieței produselor-surse de proteine sau bogate în proteine, la nivel național/european/global. Raportul include și o analiză a tendințelor istorice ale pieței privind: culturile de cereale/leguminoase bogate în proteine, nivelul consumului de produse bogate în proteine, producția și consumul de proteine de origine animală. În realizarea acestui studiu au fost utilizate bazele de date naționale ale Institutului Național de Statistică și alte baze de date internaționale (FAOSTAT).

Schimbările globale ale modelelor alimentare privind consumul de proteine de origine animală au generat preocupări legate de mediul înconjurător datorită importanței acestora în ceea ce privește defrișarea, pierderea biodiversității, schimbările climatice și impactul asupra sănătății umane. În consecință, se elaborează o serie de inițiative politice și de politică europeană globală și europeană pentru a crește gradul de conștientizare cu privire la impactul consumului de proteine animale și pentru a stimula consumul de proteine vegetale. Printre acestea, există proiecte de cercetare la nivel european (de exemplu proiectul PROTEIN2FOOD) care își propun să dezvolte culturi inovatoare bogate în proteine, care să contribuie la sănătatea umană și durabilitatea mediului. Succesul acestor culturi alimentare noi depinde de acceptarea, profitabilitatea și confortul consumatorilor din punctul de vedere al producătorului. În consecință, înțelegerea tendințelor pieței și a condițiilor pentru produsele proteice din Europa este esențială.

În faza a 2-a a proiectului, șase ingrediente – surse de proteine de origine vegetală și animală de tip făinuri/concentrate/izolate proteice (proteină din lapte, proteină din zer, izolat proteic din mazăre, hidrolizat proteic din porumb, izolat proteic din soia, făină din *Pleurotus*) au fost analizate din punct de vedere al proprietăților fizico-chimice și senzoriale: conținut de proteină, lipide, cenușă, amidon, culoare, gust, miros, compoziție volatilă utilizând sistemul multisenzor α -Prometheus (nas electronic). Probele au fost analizate și din punct de vedere microbiologic: drojdii și mucegaiuri și NTG-uri. De asemenea, prezența contaminanților (metale grele și micotoxine) a fost investigată. Ingredientele: proteină din lapte, proteină din zer, izolat proteic din mazăre, hidrolizat proteic din porumb și izolat proteic din soia au fost achiziționate de pe piață, de la firme distribuitoare de ingrediente alimentare, iar făina din *Pleurotus* a fost obținută în institut din materii prime de pe piață, prelucrate prin uscare și măcinare. În aceasta faza s-au identificat și caracterizat (senzorială, fizico-chimică și microbiologică) unele surse de proteine de origine vegetală și animală.

PN 19 02 01 02

În cadrul proiectului **PN 19 02 01 02**, cu titlul „*Cercetări privind alimentația personalizată ca factor preventiv împotriva îmbolnăvirilor pe grupe de populație, inclusiv grupe de risc (bătrâni, copii etc.)*” au fost desfășurate următoarele faze:

- **Faza 1:** Definirea principalelor grupe de populație din punct de vedere al factorilor demografici. Definirea și identificarea grupelor de risc (bătrâni, copii, persoane cu intoleranțe alimentare și boli metabolice etc.).
- **Faza 2:** Studiu privind identificarea statusului nutrițional și a obiceiurilor alimentare ale grupelor de populație definite, inclusiv ale grupelor de risc.

Etapa 2.1: Studiu privind identificarea statusului nutrițional și a obiceiurilor alimentare ale grupelor de populație definite, inclusiv ale grupelor de risc: Femei însărcinate, Bătrâni (seniori), Persoane cu exces de greutate.

Etapa 2.2: Studiu privind identificarea statusului nutrițional și a obiceiurilor alimentare ale grupelor de populație definite, inclusiv ale grupelor de risc: Femei în perioada fertilă, Vegetarieni/vegani, Persoane cu intoleranțe alimentare, Copii.

În faza 1 au fost definite principalele grupe de populație din punct de vedere al factorilor demografici. Au fost definite și identificate principalele grupe de risc (bătrâni, copii, persoane cu intoleranțe alimentare și boli metabolice etc.). În raportul tehnic al proiectului în primul capitol este descrisă legătura strânsă dintre alimentație și sănătate, rolul alimentației pe parcursul vieții unei persoane, precum și necesitatea unei alimentații personalizate. În următorul capitol sunt identificate și definite grupele de populație la care alimentația este un factor esențial în păstrarea sănătății și a stării de bine, din punct de vedere demografic, dar și grupele de risc (copii, bătrâni, persoane cu intoleranțe alimentare și boli metabolice). Capitolul următor descrie pe larg cerințele nutriționale ale grupelor populaționale identificate și care, pentru păstrarea sănătății, au nevoie de o alimentație personalizată.

Ultimul capitol al raportului cuprinde concluziile generale desprinse din activitățile efectuate în această fază a proiectului.

În faza a 2-a fost elaborat un studiu privind identificarea statusului nutrițional și a obiceiurilor alimentare ale grupelor de populație definite, inclusiv ale grupelor de risc. Această fază a fost împărțită în 2 etape astfel:

- **faza 2, etapa 2.1:** a fost efectuată o cercetare de piață în vederea identificării statusului nutrițional al persoanelor din 3 grupe de populație luate în studiu: Femei însărcinate, Bătrâni (seniori), Persoane cu exces de greutate.

S-a folosit ca metodologie de culegere a datelor Interviuurile telefonice/ CATI (Computer-assisted telephone interviews), folosind baza de date alcătuită din persoane prereducate prin dialog față în față. Selecția respondenților s-a realizat printr-o tehnică mixtă rezultând din îmbinarea între:

- Tehnica probabilistă simplă, prin selecție aleatorie (random digit dialing) – care însă a înregistrat o rată scăzută de succes, având în vedere ponderea redusă a unor sub-categorii de interes în totalul populației (ex. vegetarieni)
- Tehnica non-probabilistă, prin selecție de tip "snow ball"/"Bulgăre de zăpadă"

Investigarea obiceiurilor alimentare ale celor 4 grupe populaționale s-a efectuat pe baza unui chestionar elaborat în prealabil, având în vedere consumul principalelor categorii de alimente zilnic /săptămânal/lunar.

Chestionarul a cuprins: date demografice și socio-demografice despre persoana interviuată, posibile afecțiuni, consum de alimente pe categorii și frecvența acestora în intervalele menționate, frecvența adăugării sării în mâncare, folosirea suplimentelor alimentare.

În raportul tehnic, la începutul primului capitol au fost prezentate cerințele nutriționale ale celor trei grupe de populație luate în studiu, iar apoi au fost descrise rezultatele cercetării de piață efectuate în vederea identificării obiceiurilor alimentare ale persoanelor cuprinse în grupele analizate. Raportul prezintă în capitolul următor analiza statusului nutrițional al celor 3 grupe populaționale aflate în studiu în această fază a proiectului. Ultimul capitol al raportului cuprinde concluziile generale desprinse din activitățile efectuate în fază.

- **faza 2, etapa 2.2:** a fost efectuată o cercetare de piață pentru identificarea stării de sănătate și a obiceiurilor alimentare ale celorlalte 4 grupe de populație identificate în cadrul fazei 1 a proiectului: Femei în perioada fertilă, Vegetarieni/vegani, Persoane cu intoleranțe alimentare, Copii. A fost utilizată aceeași metodologie de lucru în cercetarea de piață.

În primul capitol al raportului tehnic au fost descrise mai întâi cerințele nutriționale ale celor patru grupe de populație luate în studiu și apoi au fost prezentate rezultatele cercetării de piață efectuate privind identificarea obiceiurilor alimentare ale persoanelor cuprinse în grupele analizate. Raportul prezintă în capitolul următor analiza statusului nutrițional al celor 4 grupe populaționale aflate în studiu în această fază a proiectului. Ultimul capitol al raportului cuprinde concluziile generale desprinse din activitățile efectuate în fază.

În cadrul **Obiectivului PN 19 02 02: Diversificarea resurselor de materii prime alimentare cu potențial nutritiv, în scopul prevenirii îmbolnăvirilor** s-au derulat 4 proiecte:

PN 19 02 02 01

În cadrul proiectului **PN 19 02 02 01**, cu titlul „*Cercetări privind valorificarea topinamburului (*Helianthus tuberosus*) în scopul realizării unor produse alimentare hipoglicidice, cu potențial antioxidant, destinate alimentației persoanelor cu diabet zaharat*” au fost desfășurate următoarele faze:

- **Faza 1:** Cercetări privind realizarea maiei naturale, îmbogățite în compuși fenolici și inulină, utilizând făina obținută din tuberculi de topinambur (*Helianthus tuberosus*).
- **Faza 2:** Cercetări privind realizarea unor produse de panificație hipoglicidice, cu potențial antioxidant, utilizând maiaua naturală, îmbogățită în compuși fenolici și inulină, destinate alimentației persoanelor cu diabet zaharat. Diseminare informații.

În faza 1 a proiectului, au fost întreprinse cercetări care au vizat realizarea maiei naturale, îmbogățite în compuși fenolici și inulină, utilizând făina obținută din tuberculi de topinambur (*Helianthus tuberosus*). Acest ingredient funcțional sub formă de pulbere, a fost obținut prin procesarea tuberculilor de topinambur, soi *Topinambur alb*, în cadrul Stației Experimentări Pilot Procesare Legume și Fructe. Făina obținută din tuberculi de topinambur (*Helianthus tuberosus*) prezintă un gust dulceag, aromă specifică și are o compoziție biochimică complexă, remarcându-se prin conținutul în proteine, elemente minerale (K, Ca, Mg, Fe, P), fibre brute, inulină, vitamine hidrosolubile (vitamina C, vitamine B1, vitamina B3, vitamina B5 și vitamina B6). Totodată, acest ingredient funcțional prezintă capacitate antioxidantă: 2,01 mg Echivalenți Trolox/g (metoda DPPH).

Pentru realizarea maiei naturale, îmbogățite în compuși fenolici și inulină, au fost întreprinse inițial, experimentări pentru obținerea maiei naturale martor (M), prin fermentarea unui amestec de făină de grâu tip 650, făină de secară și apă plată “Bucovina”. În a doua etapă, au fost întreprinse experimentări pentru obținerea maiei naturale, îmbogățite în compuși fenolici și inulină, utilizând ca agent de fortifiere, făina de topinambur (nivele de fortifiere au fost de 10% și, respectiv, 20%). Fermentarea culturilor obținute din maia naturală, făină albă de grâu tip 650, făină de topinambur și apă plată “Bucovina” s-a realizat în condiții de refrigerare (4-8°C), iar hrănirea acestora s-a realizat în raport 1:2,75:3,75 = maia naturală:apă plată “Bucovina”:mix făină albă de grâu tip 650 și făină de topinambur, o dată la trei zile, pe o perioadă de 30 zile.

Maiaua naturală îmbogățită în compuși fenolici și inulină (T1 și T2), comparativ cu maiaua naturală martor (M), se remarcă prin conținutul în polifenoli totali, inulină și capacitatea antioxidantă. Maiaua naturală îmbogățită în compuși fenolici și inulină (T2 – nivel de fortifiere 20%) are conținutul în polifenoli totali de circa 1,8 ori mai mare comparativ cu varianta experimentală T1 (nivel de fortifiere 10%), iar capacitatea antioxidantă cu 78,10%. Analiza microbiologică a maiei naturale (Martor, T1 și T2) a relevat faptul că fortifierea acestora cu făina obținută din tuberculi de topinambur (*Helianthus tuberosus*) are un efect benefic asupra dezvoltării drojdiilor și al bacteriilor lactice.

În cadrul Stației Experimentări Pilot Procesare cereale și făinuri, a fost testată capacitatea de fermentare a maiei naturale îmbogățite în compuși fenolici și inulină, comparativ cu maiaua naturală martor, prin realizarea pâinii albe, din făină de grâu tip 650, utilizând procedeul bifazic. În urma analizei senzoriale, s-a constatat faptul că probele de pâine cu maia naturală (M, T1 și T2) prezintă gust plăcut, cu aromă și textură specifice. În urma analizei fizico-chimice, s-a constatat faptul în cazul probelor de pâine realizate, nu există diferențe semnificative în cazul indicatorilor fizico-chimici determinați, excepție făcând conținutul în polifenoli totali și capacitatea antioxidantă, care înregistrează valori mai mari, în cazul variantelor experimentale T1 și T2. În urma analizei microbiologice a probelor de pâine preparate cu maia naturală martor (M) și maia naturală îmbogățită în compuși fenolici și inulină (T1 și T2), ambalate în pungi de polipropilenă, s-a constatat

faptul că acestea se încadrează în prevederile legislației în vigoare și la 6 zile de la data fabricației. Stabilitatea microbiologică a probelor de pâine se datorează acidității conferite prin utilizarea în compoziție a maieii naturale și, totodată, bacteriilor lactice care creează un mediu propice drojdiilor, dar acționează ca un antibiotic în cazul altor microorganisme.

Pe baza rezultatelor obținute a fost selectată ca *variantă optimă*, maiaua naturală îmbogățită în compuși fenolici și inulină, nivel de fortifiere cu făină de topinambur 20% (T2). A fost elaborată "Documentația tehnică de realizare a maieii naturale, îmbogățite în compuși fenolici și inulină" (standard de firmă, instrucțiune tehnologică).

În faza a 2-a a proiectului, au fost întreprinse experimentări, pentru realizarea la nivel de laborator, a unor produse de panificație hipoglicidice (pâine, batoane), cu potențial antioxidant, utilizând maiaua naturală, îmbogățită în compuși fenolici și inulină, destinate alimentației persoanelor cu diabet zaharat. Produsele au compoziții originale, fundamentate științific și au fost realizate aplicând procedeul bifazic. Cele două produse de panificație („Pâine hipoglicidică cu potențial antioxidant” și „Baton hipoglicidic cu potențial antioxidant”) realizate în această fază a proiectului au fost analizate din punct de vedere calitativ (senzorial, fizico-chimic și microbiologic).

În urma analizei senzoriale s-a constatat faptul că produsul „Pâine hipoglicidică cu potențial antioxidant”, realizat în două variante experimentale (PDV1 și PDV2) este bine dezvoltat, prezintă miez elastic, dens, cu pori uniformi și gust și aromă plăcute, specifice produsului. În urma analizei senzoriale, s-a constatat faptul că, în cazul variantei experimentale CDV3, produsul „Baton hipoglicidic cu potențial antioxidant” are miez elastic, dens, cu pori uniformi și gust și aromă plăcute, specifice și, de asemenea, prezintă un volum corespunzător, comparabil cu cel al probei martor. În urma analizei fizico-chimice, s-a constatat faptul că cele două produse dietetice destinate diabeticii, prezintă un conținut redus în glucide și se remarcă prin conținutul în proteine, cenușă și fibre totale. În urma analizei microbiologice a produselor „Pâine hipoglicidică cu potențial antioxidant” și „Baton hipoglicidic cu potențial antioxidant”, ambalate în pungi de polipropilenă, s-a constatat faptul că acestea se încadrează în prevederile legislației în vigoare și la 7 zile de la data fabricației. Stabilitatea microbiologică a produselor se datorează acidității conferite prin utilizarea în compoziție a maieii naturale și, totodată, bacteriilor lactice care creează un mediu propice drojdiilor, dar acționează ca un antibiotic în cazul altor microorganisme.

Produsele de panificație hipoglicidice, cu potențial antioxidant, destinate dietei diabetice se remarcă prin conținutul în polifenoli totali și prin capacitatea antioxidantă. Astfel, produsul „Pâine hipoglicidică cu potențial antioxidant”, varianta experimentală PDV2, a înregistrat un conținut în polifenoli totali de 115,12 mg GAE/100g și o capacitate antioxidantă de 125,15 mg Trolox/100g. Produsul „Baton hipoglicidic cu potențial antioxidant”, varianta experimentale CDV3, a înregistrat un conținut în polifenoli totali de 115,15 mg GAE/100g și o capacitate antioxidantă de 126,98 mg Trolox/100g.

De asemenea, în această fază a proiectului s-a participat cu un poster, la Conferința Internațională organizată de USAMV București, „Agriculture for Life, Life for Agriculture”, 2019 și a fost publicat un articol în Scientific Papers. Series B, Horticulture. Vol. LXIII, No.1, 2019.

PN 19 02 02 02

În cadrul proiectului **PN 19 02 02 02**, cu titlul „Dezvoltarea de produse aglutenice cu valoare nutritivă și calitate senzoriale îmbunătățite prin utilizarea de noi resurse de materii prime” au fost desfășurate următoarele faze:

- **Faza 1:** Studiu privind produse aglutenice care au stat la baza cercetărilor naționale și internaționale.
- **Faza 2:** Caracterizarea complexă a materiilor prime aglutenice din punct de vedere reologic și nutrițional.

În faza 1 pentru realizarea studiului privind produse aglutenice care au stat la baza cercetărilor naționale și internaționale au fost analizate publicații științifice care conțin în titlu/rezumat, cuvintele „gluten-free” și „bread” / „pasta” / „extrudates”, identificate în bazele de date Science Direct, Springer și Wiley.

În cadrul studiului, un capitol amplu îl ocupă pâinea aglutenică, deoarece prezintă o dificultate tehnologică mai mare comparativ cu alte produse aglutenice. Urmează un subcapitol dedicat pastelor făinoase aglutenice cu o scurtă descriere a procesului tehnologic de obținere al acestora. Studiul continuă cu produsele de tip extrudat. Extrudarea este o tehnologie versatilă și ieftină, care conferă în același timp formă și structură finală produsului finit. Prin extrudare se transformă materialele solide pe bază de amidon și/sau proteine într-un fluid vâscoelastic, în condiții de presiune și temperatură ridicată. Extrudarea a permis producerea de produse alimentare noi, prelucrarea alimentelor prin această metodă a revoluționat multe procese tradiționale de fabricație.

Tot în faza 1 a proiectului a fost realizat și un studiu privind acceptabilitatea de către consumatori a produselor aglutenice din categoria pâine, paste făinoase și extrudate. Acesta începe cu prezentarea studiilor care au aplicat analiza senzorială (test descriptiv și test de acceptabilitate) în caracterizarea produselor aglutenice. Cercetările privind producția de produse aglutenice se bazează pe evaluarea senzorială și studii de acceptabilitate efectuate cu consumatori, pentru a se identifica combinațiile corespunzătoare de ingrediente. Atributele evaluate în cazul pâinii aglutenice se referă la: aspect, culoare coajă, culoare miez, structură pori, intensitate aromă, gust sărat, gust dulce, gust amar, gust remanent și coezivitate. Atributele evaluate în cazul pastelor făinoase aglutenice se referă la: culoare, elasticitate, duritate, gumozitate, lipiciozitate, aciditate intensitate aromă și intensitate posibil gust remanent. Atributele senzoriale identificate în cazul produselor de tip extrudat au fost: gust, aromă, porozitate, crocanță, culoare, senzație tactilă, gust remanent și acceptabilitate generală.

Tehnicile senzoriale descriptive pot ajuta la determinarea modului în care variațiile în condițiile de extrudare influențează calitatea senzorială a produselor de tip snack extrudate

În faza a 2-a au fost realizate experimentări privind caracterizarea complexă a făinurilor aglutenice (furnizori diferiți), precum: fulgi de ovăz, porumb, hrișcă, orez, orez brun, orez integral, mei, năut, gram de năut Bengal, quinoa, banane verzi, tiger nuts, teff și amarant. Acestea au fost studiate prin: proprietăți fizico-chimice; proprietăți funcționale; analiza conținutului în polifenoli totali și a capacității antioxidante; analiza parametrilor de culoare; analiza digestibilității proteinei; analiza profilului de acizi grași; analiza conținutului de minerale și macroelemente; analiza conținutului în aminoacizi; detecția și cuantificarea gliadinei; analiza contaminanților, precum și amprentare senzorială și diferențierea probelor de făinuri aglutenice cu sistemul nas electronic.

A fost realizat un studiu privind comportarea reologică a făinurilor aglutenice folosind sistemul Mixolab:

- ✓ aluatul din făină tiger nuts, năut și mei prezintă o stabilitate îmbunătățită comparativ cu restul făinurilor și un timp de dezvoltare al aluatului semnificativ mai mare (8,1 ; 4,4 și, respectiv, 2,5 min);
- ✓ făina tiger nuts prezintă o capacitate de gelatinizare foarte scăzută;
- ✓ tăria lanțului proteic (valoare C2) variază astfel: hrișcă > tiger nuts > gram năut Bengal > mei > banane verzi > amarant;
- ✓ efectul anti-învechire (valoare C5) în produse de panificație va descrește în ordinea: amarant < tiger nuts < banane verzi < hrișcă < gram năut Bengal < mei.

De asemenea, în această fază a fost realizat un studiu privind proprietățile termice ale făinurilor aglutenice:

- ✓ cea mai mică valoare a entalpiei a fost obținută în cazul probelor de orez, orez integral și tiger nuts, ceea ce indică faptul că amidonul din aceste făinuri are un grad de cristalinitate mai mare decât restul probelor;

✓ cele mai mari valori ale entalpiei au fost obținute pentru făina din banane verzi, urmată de făina de orez și orez brun, ceea ce semnifică că amidonul din aceste făinuri prezintă un grad mai ridicat în ordinea moleculară decât celelalte probe;

✓ făina de amarant, quinoa, tiger nuts și orez brun sunt cele mai rezistente la retrogradare.

Tot în această fază a fost stabilită și aplicată o metodă enzimatică pentru determinarea conținutului de amiloză din probe de făină aglutenică (determinarea raportului de amiloză/amilopectină în amidon):

✓ deviația standard a fost mai mică de 1;

✓ repetabilitatea nu a depășit 10% din valoarea medie.

PN 19 02 02 03

În cadrul proiectului **PN 19 02 02 03**, cu titlul „Cercetări privind valorificarea deșeurilor vegetale din industria de procesare a legumelor și fructelor, în scopul fortifierii produselor alimentare, destinate prevenției și dietoterapiei afecțiunilor determinate de stresul oxidativ” au fost desfășurate următoarele faze:

- **Faza 1:** Cercetări privind valorificarea deșeurilor de morcovi din industria sucurilor, în scopul obținerii unui ingredient funcțional (pulbere).
- **Faza 2:** Cercetări privind valorificarea deșeurilor de fructe de *Aronia melanocarpa* și soc (*Sambucus nigra*) din industria sucurilor, în scopul obținerii unor ingrediente funcționale (pulberi). Diseminare informații.

În faza 1 a proiectului, au fost întreprinse cercetări privind valorificarea deșeurilor de morcovi din industria sucurilor, în scopul obținerii unui ingredient funcțional (pulbere). În experimentările întreprinse au fost utilizați morcovi din cultura convențională (I și IV) și organică (II și III), din țara noastră.

Deșeurile de morcovi au fost supuse deshidratării prin două procedee: i) uscare convectivă, cu aer cald la temperatura de 50°C; ii) liofilizare la temperatura de -55°C. Procesul de deshidratare a deșeurilor de morcovi, s-a realizat până la o umiditate (7,12–7,52%) care să permită măcinarea și transformarea în pulbere și, totodată, stabilitatea acestui ingredient din punct de vedere calitativ.

În urma analizei senzoriale, s-a constatat faptul că pulberile obținute din procesarea deșeurilor de morcovi, au culori de la portocaliu deschis până la portocaliu intens și prezintă și gust și miros plăcute, caracteristice morcovilor.

În urma analizei fizico-chimice, s-a constatat faptul că pulberile obținute din deșeuri de morcovi se remarcă prin conținutul în proteine, zahăr total, elemente minerale și fibre totale. Conținutul în proteine al ingredientului funcțional obținut din deșeuri de morcovi a variat în intervalul 6,37 - 6,89 %. Este de remarcat conținutul ridicat în zahăr total al pulberilor obținute din deșeuri de morcovi (exprimat ca zahăr invertit, în %), cuprins în intervalul (13,38–16,85%). Pulberile obținute din deșeurile de morcovi sunt surse de elemente minerale (K: 668,55–704,73 mg/100g; Ca: 76,85–86,39 mg/100g; Mg: 27,86–32,56 mg/100g; Fe: 2,49–2,97 mg/100g; Zn: 1,54-1,95 mg/100g).

Conținutul în compuși bioactivi al pulberilor obținute din deșeurile de morcovi, prin liofilizare, este mai mare, comparativ cu cel al pulberilor obținute prin deshidratare cu aer cald, la temperatura de 50°C, după cum urmează:

- ✓ cu 21,23%, respectiv, 22,72% mai mare, în cazul β-carotenului
- ✓ cu 48,50%, respectiv, 50,12% mai mare, în cazul vitaminei C
- ✓ de 1,34 ori, respectiv, 1,42 ori mai mare, în cazul polifenolilor totali

Conținutul în β-caroten al pulberilor obținute din deșeuri de morcovi a variat în intervalul 10,70–16,74 mg/100g, iar cel în vitamina C, în intervalul 13,85–23,46 mg/100g. Conținutul în polifenoli totali al pulberilor obținute din deșeuri de morcovi, prin deshidratarea acestora la temperatura de 50°C, a variat în intervalul 265,14-295,85 mg/GAE. Pulberile obținute din deșeuri de morcovi, prin liofilizarea acestora la temperatura de

-55°C, au înregistrat valori mai mari ale conținutului în polifenoli totali: 382,21 mg GAE/100g (morcovi-II) și, respectiv, 420,11 mg GAE/100g (morcovi-III).

Ingredientul funcțional obținut din deșeurile de morcovi prezintă capacitate antioxidantă. În cazul pulberilor obținute din deșeuri de morcovi, prin deshidratarea acestora la temperatura de 50°C, capacitatea antioxidantă a variat în intervalul 95,54-103,23 mg Echivalenți Trolox/100g. Pulberile obținute din deșeuri de morcovi, prin liofilizarea acestora la temperatura de -55°C, au înregistrat valori mai mari ale capacității antioxidante: 128,68 Echivalenți Trolox/100g (morcovi-II) și, respectiv, 139,36 mg Echivalenți Trolox/100g (morcovi-III).

Au fost realizate și caracterizate din punct de vedere calitativ, loturile de test ale ingredientului funcțional obținut din deșeurile de morcovi, prin deshidratarea acestora la temperatura de 50°C și, respectiv, liofilizare la -55°C. Ingredientele funcționale obținute din deșeurile de morcovi luate în studiu, se remarcă prin conținutul în elemente minerale, fibre alimentare și compuși bioactivi (vitamina C, polifenoli și β-caroten). Pe baza rezultatelor obținute, a fost elaborată "Documentația tehnică de realizare a ingredientului funcțional (pulbere), din deșeuri de morcovi" (standard de firmă și instrucțiune tehnologică). De asemenea, s-a întocmit o "Fișă sintetică privind valorificarea deșeurilor de morcovi, rezultate din industria sucurilor, prin obținerea unui ingredient funcțional".

În faza a 2-a au fost desfășurate activități de cercetare pentru valorificarea deșeurilor de fructe de *Aronia melanocarpa* și soc (*Sambucus nigra* L.) din industria sucurilor, în scopul obținerii unor ingrediente funcționale (pulberi). În experimentările întreprinse au fost utilizate fructe de *Aronia melanocarpa* și soc (*Sambucus nigra* L.) din cultura convențională (II) și organică (I și III), din țara noastră.

Deșeurile de fructe de *Aronia melanocarpa* și soc (*Sambucus nigra* L.) au fost supuse deshidratării prin două procedee: i) uscare convectivă, cu aer cald la temperatura de 50°C; ii) liofilizare la temperatura de -55°C.

Pulberile obținute din procesarea deșeurilor de fructe de *Aronia melanocarpa*, au culori de la vișiniu pînă la vișiniu închis și respectiv, brun, și prezintă gust și miros plăcute, caracteristice acestor fructe. Pulberile obținute din procesarea deșeurilor de fructe de soc (*Sambucus nigra* L.), prin deshidratare la temperatura de 50°C au culori închise, caracteristice și prezintă gust și miros plăcute, specifice acestor fructe. De asemenea, analiza senzorială a pulberilor obținute din procesarea deșeurilor de fructe de soc (*Sambucus nigra* L.), prin liofilizare la temperatura de -55°C, a relevat faptul că acestea au culoarea vișiniu – închis și prezintă gust și miros plăcute, caracteristice acestor fructe.

În urma analizei fizico-chimice, s-a constatat faptul că pulberile obținute din deșeuri de fructe de *Aronia melanocarpa*, se remarcă prin conținutul în proteine (5,67-7,03%), cenușă totală (1,97-2,73%), zahăr total (12,72-15,89%) și fibre totale (55,42-58,50%).

În urma analizei fizico-chimice, s-a constatat faptul că pulberile obținute din deșeuri de fructe de soc (*Sambucus nigra* L.), se remarcă prin conținutul în proteine (10,23-11,01%), cenușă totală (3,13-3,50%), zahăr total (9,73-12,37%) și fibre totale (46,28 - 50,50 %).

În cazul pulberilor obținute din deșeuri de fructe de *Aronia melanocarpa*, conținutul în polifenoli totali a variat în intervalul 5025,65 – 9692,32 mg GAE/100g, iar cel în vitamina C în intervalul 9,05 – 26,08 mg/100g. De remarcat este faptul că pulberile obținute din deșeurile de fructe de *Aronia melanocarpa*, prin liofilizare, au conținutul în polifenoli, respectiv, vitamina C, mai ridicat, comparativ cu cele obținute prin deshidratare la 50°C (1,4 ori, respectiv, 1,47 ori în cazul polifenolilor totali; 1,65 ori, respectiv, 1,83 ori, în cazul vitaminei C).

În cazul pulberilor obținute din deșeuri de fructe de soc (*Sambucus nigra* L.), conținutul în polifenoli totali a variat în intervalul 9783,91 – 14675,87 mg GAE/100g, iar cel în vitamina C în intervalul 5,21 – 16,14 mg/100g. De remarcat este faptul că pulberile obținute din deșeurile de fructe de soc (*Sambucus nigra* L.) prin liofilizare, au conținutul în polifenoli, respectiv, vitamina C, mai ridicat, comparativ cu cele obținute prin

deshidratare la 50°C (1,35 ori, respectiv, 1,50 ori în cazul polifenolilor totali; 1,58 ori, respectiv, 1,75 ori, în cazul vitaminei C).

Datorită conținutului în antioxidanți (polifenoli totali, vitamina C, etc.), pulberile obținute din deșeuri de fructe de *Aronia melanocarpa* și fructe de soc (*Sambucus nigra* L.), prezintă capacitate antioxidantă. În cazul pulberilor obținute din deșeuri de fructe de *Aronia melanocarpa*, prin deshidratarea acestora la temperatura de 50°C, capacitatea antioxidantă a variat în intervalul 1,55 – 1,98 μmol Echivalenți Trolox/g. Pulberile obținute din deșeuri de fructe de *Aronia melanocarpa*, prin liofilizare la temperatura de -55°C, au înregistrat valori mai mari ale capacității antioxidante: 2,60 μmol Echivalenți Trolox/g (proba I) și, respectiv, 2,95 μmol Echivalenți Trolox/g (proba III). În cazul pulberilor obținute din deșeuri de fructe de soc (*Sambucus nigra* L.), prin deshidratare la temperatura de 50°C, capacitatea antioxidantă a variat în intervalul 2,81 – 3,03 μmol Echivalenți Trolox/g. Pulberile obținute din deșeuri de fructe de soc (*Sambucus nigra* L.), prin liofilizare la temperatura de -55°C, au înregistrat valori mai mari ale capacității antioxidante: 4,03 μmol Echivalenți Trolox/g (proba I) și, respectiv, 4,25 μmol Echivalenți Trolox/g (proba III).

În urma analizei microbiologice, s-a constatat faptul că pulberile obținute din deșeuri de fructe de *Aronia melanocarpa* și fructe de soc (*Sambucus nigra* L.), se încadrează în reglementările în vigoare.

De asemenea, în această fază a proiectului s-a participat cu un poster, la Conferința Internațională organizată de USAMV București, „Agriculture for Life, Life for Agriculture”, 2019 și a fost publicat un articol în Scientific Papers. Series B, Horticulture. Vol. LXIII, No.1, 2019.

PN 19 02 02 04

În cadrul proiectului **PN 19 02 02 04**, cu titlul “Investigarea potențialului antioxidant al unor legume și fructe din dieta alimentară cu rol de protecție împotriva stresului oxidativ și de promovare a sănătății consumatorilor” au fost desfășurate următoarele faze:

Faza 1: Studiu privind prezența și determinarea compușilor bioactivi și a capacității antioxidante în legume și fructe.

Faza 2: Lucrări experimentale de stabilire a unor metode chimice de cuantificare a claselor/subclaselor de compuși bioactivi din legume și fructe.

În faza 1 a fost realizat un studiu bibliografic privind prezența și determinarea compușilor bioactivi și a capacității antioxidante în legume și fructe. Studiul cuprinde 5 capitole, după cum urmează:

- I - Stresul oxidativ, radicalii liberi și sănătatea consumatorilor;
- II – Antioxidanți;
- III- Metode/teste utilizate în determinarea activității antioxidante;
- IV - Evaluarea activității antioxidante și a compușilor bioactivi în legume și fructe și
- V – Concluzii.

Studiul efectuat a condus la următoarele concluzii:

- ✓ Consumul unei varietăți mari de legume și fructe în stare proaspătă sau procesată, furnizează consumatorilor o mare varietate de nutrienți și compuși bioactivi care includ fitochimicalele, vitaminele, mineralele și fibrele alimentare. Legumele și fructele sunt bogate în compuși cu potențial bioactiv față de bolile curente.
- ✓ Cercetările din ultimele decenii s-au axat pe caracterizarea compușilor antioxidanți prezenți cu predilecție în fructe și legume, pornind de la buna corelație dintre consumul acestor produse și starea de sănătate a grupelor de populație studiate. Studiile epidemiologice au stabilit relații pozitive între aportul unor anumite fructe sau legume (mere, portocale, fructe de pădure, morcovi, roșii, spanac, ceapă etc.) și scăderea factorilor de risc pentru unele boli.

- ✓ Radicalii liberi, principalii promotori în apariția bolilor, reprezintă o varietate de molecule biologice și chimice care au valență impară de electroni, iar acești compuși sunt extrem de reactivi din punct de vedere chimic. Radicalii liberi se împart în două categorii: cei proveniți de la oxigen (ROS) și cei proveniți de la azot (RNS).
- ✓ Antioxidanții sunt compuși care au rol de reducere a concentrației de radicali (în special, radicali peroxil) răspunzători de peroxidarea lipidică și autooxidarea substanțelor organice. Datorită importanței peroxidării lipidice, aceasta constituie baza de clasificare a antioxidantilor: antioxidanți direcți - sunt molecule mici sau enzime capabile să altereze oxidarea lipidică și antioxidanți indirecti care nu prezintă proprietăți antioxidante apreciabile și nu sunt capabili să capteze radicali, însă, ei reduc stresul oxidativ în sisteme biologice și cresc rezistența la oxidare, prin consolidarea apărării antioxidante.
- ✓ Cei mai importanți antioxidanți ce se găsesc în legume și fructe proaspete sunt compușii fenolici (acizi fenolici, flavonoide, stilbeni, cumarine și taninuri), alături de carotenoide, fitosteroli, compuși organosulfuroși și vitamine.
- ✓ Evaluarea activității antioxidante se realizează prin mai multe metode: metode bazate pe transfer de atom de hidrogen (HAT) - ORAC, LPIC, TRAP, IOC, inhibare radicali oxid de azot, hidroxil, hidroperoxid, superoxid, ABTS; metode bazate pe transfer de electron (ET) - TEAC, FRAP, DPPH, CUPRAC, DMPD, FC; Alte metode – TOSC, CL, ECL, PCL, TLC bioautografie, CAA, oxidare pe substrat colorat.

Concluziile referitoare la aplicarea diferitelor metode/teste pentru activitatea antioxidantă sunt:

- nu există un test universal de evaluare eficientă a activității antioxidante;
- numai unele teste pot fi utilizate în mediu lipofilic și hidrofilic;
- mecanismele HAT și ET apar, în paralel, în toate sistemele (deși, un mecanism poate fi prevalent într-un sistem), iar mecanismul dominant va fi determinat de structura antioxidantă și proprietăți, cum ar fi accesibilitate chimică, solubilitatea și coeficientul de partiție, sistemul de solvent și prezența urmelor de componenți sau contaminanți.
- ✓ Cercetările referitoare la activitatea antioxidantă și conținutul de compuși bioactivi în legume și fructe, au arătat că cei mai relevanți compuși bioactivi includ, în general, compușii fenolici: flavonoide (antocianidine, ex. cianidin glicozide, pelargonidin glicozide), flavonoli (quercetină, kaempferol, miricetină), flavanoli (catechine, epicatechine), acizi fenolici (acid hidroxibenzoic, acid hidroxicinamic), taninuri hidrolizabile (elagitaninuri), alături de un antioxidant puternic, acidul ascorbic.
- ✓ Încercările realizate „*in vitro*” prezentate în cercetările internaționale, au vizat ca metode frecvente pentru capacitatea/activitatea antioxidantă : DPPH (1,1 – difenil -2- picrilhidrazil), ABTS (acid sulfonic 2,2'-azino-bis(3-etilbenzotiazolina), ORAC (capacitatea de absorbție a radicalilor de oxigen), TRAP (metoda de captare a radicalilor), TEAC (capacitate antioxidantă bazată pe echivalent trolox), FRAP (capacitate de reducere a ionului feric), CUPRAC (capacitate de reducere a ionului cupric) și PCL (fotochemiluminiscenta).

Faza a 2-a a avut ca scop efectuarea de cercetări privind evaluarea activității/capacității antioxidante a compușilor bioactivi din legume și fructe.

Activitățile de cercetare efectuate pentru determinarea flavonoidelor și a antocianidinelor din legume și fructe, au condus la următoarele concluzii:

- ✓ Flavonoidele sunt un grup major de compuși fenolici care au de obicei o structură generică formată din 2 inele aromatice (inele A și B) conectate prin 3 atomi de carbon care sunt de obicei într-un inel heterociclic oxigenat (inelul C). Diferențele structurale în inelul heterociclic C clasifică flavonoidele în: flavonoli (quercetina, kaempferol, andmiricetina), flavone (luteolina și apigenina), flavanoli (catechina, epicatechina, epicatechin- galat, flavonone (naringenina), antocianidine (cianidina și malvidina), și isoflavonoide (genisteina și daidzeina). Flavonoidele din alimente sunt prezente în forme conjugate glicozilate sau esterificate, dar pot fi prezente ca agliconi, în special în alimentele prelucrate.

- ✓ Metoda spectrofotometrică bazată pe formarea unui complex de aluminiu este una dintre cele mai frecvent utilizate proceduri pentru determinare flavonoidelor totale, deoarece conținutul acestor compuși este considerat un parametru important pentru evaluarea alimentelor sau plantelor medicinale.
- ✓ Studiile experimentale au utilizat chelarea cu Al (III) pentru evaluarea conținutului de flavonoide și s-au putut distinge două proceduri aplicate pe scară largă: în prima procedură, soluția de $AlCl_3$ în intervalul de concentrație de 2 – 10% (m/v) se adaugă la un extract de probă în prezența soluției de acid sau acetat de potasiu/sodiu; în unele cazuri, se adaugă doar metanol sau apă. Măsurătorile s-au efectuat după 2-60 min de adaos de $AlCl_3$ la 404-430 nm și etaloanele de flavonoide utilizate au fost diferite (quercetina, rutina, galangina), precum și flavan-3-ol catechina pentru exprimarea rezultatelor. În a doua procedură, reacția de complexare se efectuează în prezența $NaNO_2$ în mediu alcalin, metoda aplicată în trecut pentru determinarea unor o-difenoli. Metoda se bazează pe nitrarea oricărui inel aromatic care poartă un grup catecol cu cele trei sau patru poziții nesubstituite. După adăugarea Al (III), se formează o soluție galbenă, care apoi se transformă imediat în roșu după adăugarea soluției de NaOH, iar valoarea absorbanței se măsoară la 510 nm; catechina este preferată ca și etalon în această procedură.
- ✓ Lucrările experimentale au vizat aplicarea celor două metode cu formarea complexului flavonoide-Al; la prima metodă, maximul de absorbanta a complexului format, a fost înregistrat la 510 nm și s-a efectuat curba de calibrare pe domeniul de concentrație 10-60 μg rutina/ml ($y = 0,0114x - 0,0089$; coeficient de regresie = 0,9996); la a doua metodă, maximul de absorbanta al complexului format a fost înregistrat la 420 nm, curba de calibrare ($y = 0,0357x - 0,0009$; coeficient de regresie = 0,9999)
- ✓ S-au stabilit limitele de detecție și de cuantificare pentru cele două metode. Astfel, pentru metoda 1, limita de detecție a fost de 0,3 μg /ml, iar cea de cuantificare de 1 μg /ml. Pentru metoda 2, limita de detecție a fost de 0,1 μg /ml, iar cea de cuantificare de 0,5 μg /ml.
- ✓ A fost selectată metoda 2 de determinare a flavonoidelor; pentru o probă de varză albă, în condiții de repetabilitate, s-a obținut o valoare medie de 5,7 mg echivalent rutină/100g, cu o abatere standard de 0,14 mg; incertitudine de măsurare $\pm 0,36$ mg și o abatere standard relativă de 2,98%.
- ✓ Metoda selectată a fost aplicată pe diferite legume și fructe și s-au obținut valori cuprinse între 0,61-230 mg echivalent rutină/100g.
- ✓ Antocianidinele sunt derivați hidroxilați și metoxilați ai sărurilor de fenil-2-benzopiridium sau flavilium, considerate compuși flavonoidici. Antocianinele, forma glicozidică a antocianidelor, aparțin unei clase de flavonoide care prezintă pigmenți solubili în apă responsabili pentru culorile portocaliu, roșu și albastru din multe fructe, legume, frunze, flori și rădăcini. Există șaptesprezece antocianidine în mod natural, dar numai șase dintre ele sunt comune în plantele superioare-cianidina (Cy), peonidina (Pn), pelargonidină (Pg), malvidina (Mv), delphinidina (Dp) și petunidina (Pt); cea mai cunoscută este cianidina.
- ✓ Metoda experimentală utilizată pentru determinarea antocianinelor a fost metoda spectrofotometrică cu pH diferențial. Metoda constă în extracția antocianinelor în soluții tampon cu pH = 1 și pH = 4,5, urmată de citirea absorbanțelor la 520 și 700 nm. Rezultatele se exprimă în mg echivalent cianidin-3-glucozid.
- ✓ Metoda selectată a fost aplicată pe diferite legume și fructe și s-au obținut valori cuprinse între 3,83-241,82 mg echivalent cianidin-3-glucozid/100g.

În cadrul **Obiectivului PN 19 02 03 Asigurarea siguranței alimentare prin soluții sustenabile de conservare și ambalare, minimizarea contaminanților de proces** s-au derulat 3 proiecte:

PN 19 02 03 01

În cadrul proiectului **PN 19 02 03 01**, cu titlul „Cercetări privind influența unor factori tehnologici asupra nivelului de acrilamidă din cartofi prăjiți și cafea” au fost desfășurate următoarele faze:

- **Faza 1:** Studiu privind metodica de determinare a acrilamidei (AA) și influența unor factori asupra nivelului de AA din produsele pe bază de cartofi și cafea.
- **Faza 2:** Stabilirea unui protocol de lucru pentru extracția, purificarea și concentrarea extractelor de AA din cartofii prăjiți. Diseminare rezultate.

În faza 1 a fost realizat un studiu privind metodica de determinare a AA și influența unor factori asupra nivelului de AA din produsele pe bază de cartofi și cafea. Pentru realizarea studiului au fost analizate mai multe publicații științifice, identificate în baze de date *Science Direct*, *Springer* și *Wiley*, care fac referire, în principal, la diferite proceduri de pregătire ale extractelor de acrilamidă (AA), precum și la influența unor factori asupra nivelului de AA din produsele pe bază de cartofi și cafea.

În capitolul 1 al studiului este prezentată metodica de determinare a AA din produsele pe bază de cartofi și cafea. Utilizarea metodelor cromatografice necesită mai multe etape de prelucrare, denumite generic "pregătirea probelor". În aceste etape se realizează transferul analitului din matrice într-un extract, de obicei într-un solvent organic, cât mai liber posibil de compuși de interferență și compatibil cu sistemul cromatografic și metoda de detecție. Cuantificarea AA din alimente este dificilă, nu numai din cauza complexității și diversității matricilor alimentare, dar mai ales datorită proprietăților AA: este un reactiv electrophil și datorită structurii nesaturate, poate reacționa cu compuși nucleofili, cum ar fi, amine, carboxilați și tioli; are o masă moleculară mică (71,08 g/mol), are o polaritate mare, solubilitate foarte bună în apă (215,5 g/100 mL), în metanol (115 g/100 mL), reactivitate ridicată și volatilitate scăzută. Din toate aceste motive, analiza AA din alimente implică, de obicei, un proces complex de "pregătire a probelor", care include mai multe etape. Studiul efectuat descrie cele mai importante etape din procedurile de pregătire (eșantionarea, mărunțirea-omogenizarea, adăugarea standardului intern, extracția, purificarea, derivatizarea), precum și metodele cele mai frecvente, utilizate la determinarea AA din produse alimentare pe bază de cartofi și cafea.

În capitolul 2 este prezentată influența unor factori asupra nivelului de AA din produsele pe bază de cartofi și cafea. În unele țări s-a demonstrat că, aportul de AA, prin dietă, poate fi adus, pe de o parte, de unele produse care conțin niveluri mai mari de AA sau pe de altă parte, de unele produse care conțin cantități scăzute de AA, dar cu o rată mai mare de consum al acestora.

Pentru adulți, cafeaua și cartofii prăjiți contribuie semnificativ la aportul de AA, cu valori de până la 33% și, respectiv, 49%. Pentru copii și adolescenți, produsele pe bază de cereale și cartofi sunt principalele surse de AA, cu valori de până la 51 și, respectiv, 60%. Deși pâinea prezintă cantități reduse de AA, contribuția sa la aportul de AA este de aproximativ 22% pentru adulți și mai mare de 25% pentru copii și adolescenți, datorită consumului său ridicat într-o dietă tipică.

Din 2002, de la descoperirea AA într-o varietate de alimente tratate termic, au fost întreprinse eforturi considerabile de către oamenii de știință să studieze factorii care afectează formarea AA și să elaboreze strategii pentru a minimiza conținutul de AA din alimente. În plus, față de încercările de a acționa treptat în ceea ce privește schimbarea obiceiurilor alimentare, marea majoritate a eforturilor s-au concentrat în reducerea nivelurilor de AA din produse alimentare de interes: produse pe bază de cartofi, produse pe bază de cereale (biscuiți, cereale pentru micul dejun, pâine, pâine prăjită etc.), precum și cafea și înlocuitori de cafea. Reducerea nivelului de AA din alimente trebuie să se realizeze, pe cât posibil, fără a afecta în mod negativ calitatea nutrițională, siguranța și atributele senzoriale, inclusiv culoarea și aroma, menținând în timp, caracteristicile produselor în vederea acceptării de către consumatori. Cercetările efectuate până în prezent

demonstrează necesitatea unei abordări „de la fermă la furculiță” pentru a reduce AA în produsele alimentare.

Din studiile efectuate pe plan internațional, s-a demonstrat că, principalii factori care afectează nivelul de AA din cafeaua prăjită sunt: tipul de cafea (Arabica, Robusta), volumul de apă folosit la prepararea cafelei, gradul de prăjire, condițiile de depozitare.

În faza a 2-a a proiectului activitățile au urmărit stabilirea unui protocol de lucru pentru extracția, purificarea și concentrarea extractelor de AA din cartofii prăjiți.

În acest sens, au fost efectuate experimentări de laborator privind stabilirea condițiilor optime de lucru ale etapelor de extracție și purificare ale extractelor de AA din cartofi prăjiți și alte produse similare, folosind tehnica SPE, în vederea determinării AA prin GC-MS/MS.

Pentru stabilirea condițiilor optime de lucru ale etapelor de extracție și purificare ale extractelor de AA din cartofi prăjiți și alte produse similare au fost realizate mai multe variante experimentale, având ca factori variabili: i) temperatura apei utilizată la extracția AA; ii) tipul de solvent utilizat la eluția AA; iii) modul de omogenizare aplicat la extracția AA; iv) cu și fără purificarea chimică a extractului de AA; v) pH-ul extractului de AA; vi) volumul de hexan utilizat la extracția AA și vii) Capacitatea de extracție a coloanelor SPE, Isolute ENV⁺.

În urma prelucrării datelor experimentale s-a stabilit varianta optimă și s-a elaborat protocolul de lucru preliminar pentru extracția și purificarea extractelor de AA, prin SPE, în vederea determinării AA din cartofi prăjiți și alte produse similare, prin GC-MS/MS. Metoda nouă de extracție și purificare prin SPE a extractelor de AA din cartofi prăjiți și alte produse similare a fost evaluată din punct de vedere tehnic și economic comparativ cu o altă metodă de extracție și purificare a extractelor de AA.

Pentru a evalua din punct de vedere tehnic metoda nouă de pregătire a extractelor de AA, au fost prelucrate diferite matrici alimentare (chipsuri de cartofi, cartofi prăjiți, biscuiți, covrigi, lipie libaneză), atât prin metoda cu utilizarea coloanelor SPE (metoda I), pe baza protocolului elaborat, cât și printr-o altă metodă de prelucrare a extractelor de AA (metoda II), cu utilizarea unei purificări chimice cu soluții Carrez și a unor coloane de sticlă cu florisil. Ultima metodă de purificare este aplicată în cadrul unei proceduri, a unei metode dezvoltate, validate și acreditate RENAR, din cadrul Laboratorului de Cromatografie.

Cele două metode de prelucrare ale extractelor de AA s-au diferențiat prin ordinea etapelor de purificare și derivatizare și compoziția tipului de umplutură (fază staționară) folosită la coloanele de purificare. În metoda I, purificarea s-a realizat înainte de derivatizare, iar în metoda II, purificarea s-a realizat după derivatizare.

PN 19 02 03 02

În cadrul proiectului **PN 19 02 03 02**, cu titlul „Ambalajul, instrument – sistem de informare și protecție, esențial în managementul siguranței alimentare” au fost desfășurate următoarele faze:

- **Faza 1:** Biopolimeri și nanomateriale cu utilizare în industria ambalajelor alimentare.
- **Faza 2:** Influența proprietăților de barieră și fizico-mecanice ale filmelor flexibile asupra fenomenului de migrare globală de componenți.
- **Faza 3:** Metalele grele din ambalajele alimentare – implicații asupra mediului înconjurător.

În faza 1 a proiectului a fost realizat un studiu de literatură asupra biopolimerilor și nanomaterialelor cu utilizare în industria ambalajelor alimentare. Acesta a fost structurat în 5 capitole: I- Polimeri utilizați la fabricarea nanocompozitelor destinate obținerii de ambalaje; II- Funcții și proprietăți ale ambalajelor pe bază de nanocompozite polimerice; III) Aplicații ale biopolimerilor în ambalarea produselor alimentare; IV) Ambalaje alimentare pe bază de nanocompozite/ nanomateriale disponibile comercial și V) Concluzii.

Domeniul de aplicare al materialelor polimerice este larg și versatil. De-a lungul ultimelor decenii, aplicațiile polimerilor ca folii/filme de ambalaj pentru produse alimentare au crescut semnificativ ca urmare a unor beneficii evidente în comparație cu alte materiale de ambalare tradiționale. Astfel, piața globală a polimerilor a crescut de 20 de ori în ultimii 60 de ani, ajungând, în prezent, la aproximativ 100 de milioane tone.

În faza a 2-a au fost studiate posibilele corelații între proprietățile fizico-mecanice și de barieră ale filmelor flexibile și fenomenul de migrare globală.

A fost elaborată o metodă de analiză pentru testarea proprietăților fizico-mecanice ale filmelor flexibile din materiale plastice destinate contactului cu alimentele, utilizând un echipament Instron 5965 și s-a întocmit un raport de experimentări de laborator cu privire la analiza proprietăților fizico-mecanice și de barieră ale filmelor flexibile din materiale plastice destinate contactului cu alimentele precum și la testarea migrării globale de componenți din materiale plastice destinate contactului cu alimentele, în diferite condiții de extracție (timp și temperatură).

Pentru analiza proprietăților mecanice au fost selectate 3 tipuri de materiale plastice, respectiv LDPE (polietilenă de joasă densitate), HDPE (polietilenă de înaltă densitate) și PP (polipropilenă). Au fost utilizate câte 3 viteze de întindere diferite pentru fiecare tip de material și au fost determinate: modulul de elasticitate (MPa), rezistența la rupere (MPa), alungirea la rupere (%) și rezistența maximă la rupere (MPa).

Pentru cele 3 tipuri de materiale selectate a fost analizată migrarea globală de componenți în simulanți alimentari (conform Regulamentului (UE) nr. 10/2011 privind materialele și obiectele din plastic destinate să vină în contact cu produsele alimentare), respectiv: simulant A (alcool etilic 10%), simulant B (acid acetic 3%), simulant C (alcool etilic 20%), simulant D1 (alcool etilic 50%) și simulant D2 (ulei de măsline). Au fost utilizate 4 condiții de testare standardizate. Pentru cele 3 tipuri de materiale selectate au fost analizate proprietățile de barieră (permeabilitățile) la gaze (O_2 și CO_2) și vapori de apă.

În faza 3 a fost dezvoltată și validată o metodă de determinare a conținutului de metale grele (Pb, Cd, Cr și Hg), utilizând o tehnică nouă, versatilă, și anume spectrometria de absorbție atomică de înaltă rezoluție cu sursă continuă (HR-CS-AAS), utilizând echipamentul ContraAA700 (Analytik Jena), prevăzut cu sistem de hidruri (HS60) pentru analiza mercurului.

În vederea validării au fost evaluate o serie de criterii de performanță, printre care: linearitate, domeniul concentrațiilor de lucru, sensibilitate, limită de detecție și limită de cuantificare, precizie (repetabilitate și reproductibilitate).

PN 19 02 03 03

În cadrul proiectului **PN 19 02 03 03**, cu titlul „Utilizarea agenților naturali de conservare în scopul dezvoltării unei tehnologii inovative durabile cu aplicație în industria alimentară” au fost desfășurate următoarele faze:

- **Faza 1:** Cercetări preliminare pentru dezvoltarea unei tehnologii de conservare inovative folosind diferite extracte de plante aromatice
- **Faza 2, etapa 2.1.:** Utilizarea spectrometriei de rezonanță magnetică nucleară (RMN) în vederea evaluării profilului chimic al uleiurilor esențiale selectate

În faza 1 a proiectului au fost efectuate cercetări preliminare pentru dezvoltarea unei tehnologii de conservare inovative folosind diferite extracte de plante aromatice. Pentru atingerea obiectivului fazei au fost realizate studii aprofundate cu privire la stadiul actual al cunoașterii aspectelor legate de activitatea antimicrobiană a uleiurilor esențiale și de utilizare a acestora în domeniul alimentar ca agent de conservare. Acest studiu a cuprins trei etape importante care descriu modalitățile de obținere și valorificare a uleiurilor esențiale din plante aromatice și medicinale ca antimicrobieni naturali.

În primul studiu s-a realizat o caracterizare de ansamblu asupra biogenezei uleiurilor esențiale în plante, rolul acestora și caracterul compozițional. De asemenea s-a realizat și profilul fitochimic cantitativ și calitativ al plantelor aromatice, identificarea principalelor metode de obținere clasice și moderne a uleiurilor esențiale și influența aplicării acestora asupra calității produsului finit – ulei esențial dar și al metodelor de identificare a compușilor activi aflați în componența acestora. În cadrul aceluiași studiu s-a evidențiat importanța compușilor chimici activi constituenți ai uleiului esențial asupra exprimării activității antimicrobiene a uleiului ca întreg dar și aspectul senzorial și importanța acestuia în alegerea uleiurilor esențiale ca agenți de conservare.

Al doilea studiu prevede aspectele legislative cu privire la utilizarea uleiurilor esențiale în industria alimentară. Astfel, au fost prezentate aspecte privind cerințele de conformitate și legislația europeană în vigoare referitoare la diferitele extracte de plante. Deoarece scopul principal al proiectului este dezvoltarea unei tehnologii sustenabile de conservare a alimentelor, o atenție specială este acordată protecției consumatorului și mediului înconjurător.

Ultimul studiu al acestei faze a urmărit potențialul economic al utilizării uleiurilor esențiale în alimentație ca agent natural de conservare dar și aspectele asupra acceptabilității consumatorilor și preferințelor acestora pentru produse sănătoase și natural conservate.

În faza a 2-a , etapa 2.1, a fost identificat profilul chimic al uleiurilor esențiale de interes prin tehnica RMN (spectrometrie de rezonanță magnetică nucleară) și s-au identificat principalii compuși activi cu efect antimicrobian. Au fost analizate, utilizând tehnica RMN, uleiuri esențiale obținute din plante aromatice utilizate frecvent ca ingrediente în majoritatea produselor alimentare. Uleiurile esențiale au fost alese și datorită matricilor alimentare de interes deoarece am dorit ca uleiurile esențiale utilizate pentru mărirea termenului de valabilitate a acestor produse să nu influențeze negativ calitatea senzorială a acestora ci, din contră, să aducă un aport senzorial obținând astfel un produs nou, cu calități îmbunătățite.

Analiza RMN a uleiurilor esențiale a avut drept scop identificarea calitativă și cantitativă a compușilor bioactivi pentru a înțelege și a identifica modul de acțiune al uleiurilor esențiale asupra microorganismelor. Pentru toate probele luate în studiu au fost realizate spectre RMN, utilizându-se un spectrometru de tipul Bruker Ascend 400, în pulsuri, cu transformată Fourier, echipat cu gradienti de câmp pe axa z, operând la câmpul de 9.4 Tesla, corespunzătoare frecvențelor de rezonanță de 400,13 MHz pentru nucleul de ^1H .

În exercitarea activității antimicrobiene a compușilor bioactivi ai uleiurilor esențiale, un rol important îl au caracterul lipofilic și hidroflic al grupărilor funcționale (cum ar fi gruparea hidroxil a compușilor fenolici). Activitatea uleiurilor esențiale luate în studiu era de așteptat să se raporteze la compoziția chimică respectivă, la structura compușilor chimici și al grupărilor funcționale dar și la posibilele interacții sinergice dintre componenți. Compușii cu structuri fenolice, cum este cazul carvacrolului, timolului, eugenolului, au dovedit, conform literaturii de specialitate, că dețin activitate importantă împotriva principalelor categorii de microorganisme. Uleiurile esențiale analizate prin RMN au prezentat cantități considerabile de compuși fenolici, uleiul de cuișoare prezentând 78,6% respectiv 75,6% fenoli (eugenol). Eugenolul este un fenilpropanoid cu importante proprietăți antibacteriene și antifungice, mecanismul de acțiune implică degradarea peretelui celular cu pierderea citoplasmei și a proteinelor. Uleiurile de oregano și cimbru prezintă în compoziție 68,80%/58,70% respectiv 54,5%/45,0% compuși fenolici reprezentată de carvacrol și timol cu puternic efect antimicrobian. Relația dintre compoziția chimică și activitatea uleiurilor esențiale este atribuită atât compușilor majoritari cum ar fi compușii terpenici, fenolici, alcoolici, cât și compușilor secundari și nu poate fi influențată de un singur compus bioactiv.

În cadrul **Obiectivului PN 19 02 04 Asigurarea calității și autenticității produselor alimentare prin tehnici analitice moderne** s-au derulat 2 proiecte:

PN 19 02 04 01

În cadrul proiectului **PN 19 02 04 01**, cu titlul „Cercetări privind dezvoltarea competențelor în realizarea materialelor de referință și a comparațiilor interlaboratoare” au fost desfășurate următoarele activități:

- **Faza 1:** Cercetări privind dezvoltarea competențelor în realizarea materialelor de referință și a comparațiilor interlaboratoare.
- **Faza 2:** Proiectarea sistemului de calitate aplicat în producerea materialelor de referință și a comparațiilor interlaboratoare.

Etapa 2.1: Identificarea factorilor de risc în proiectarea sistemului de calitate aplicat în realizarea materialelor de referință și a comparațiilor interlaboratoare

Etapa 2.2: Proiectarea sistemului de calitate aplicat în producerea materialelor de referință și a comparațiilor interlaboratoare

În faza 1 a proiectului a fost realizat un raport de cercetare care detaliază cerințele manageriale și tehnice prevăzute în cele două standarde principale SR ISO 17034 ”Cerințe generale pentru competența producătorilor de materiale de referință și SR ISO 17043 « Evaluarea conformității. Cerințe generale pentru încercările de competență și a standardului conex SR EN ISO/IEC 17025:2018 „Cerințe generale pentru competența laboratoarelor de încercări și etalonări”.

Pentru elaborarea raportului de cercetare privind cerințele pentru producerea materialelor de referință și a comparațiilor interlaboratoare, activitățile efectuate au fost structurate în patru capitole, astfel:

- capitolul 1. "Performanța în testarea produselor agroalimentare", cu trei subcapitole:
 - Contextul european în domeniul testării produselor agroalimentare
 - Terminologie specifică testării calității produselor agroalimentare, cu accent deosebit pe definirea proceselor conform standardului SR EN ISO/CEI 17000 Evaluarea conformității. Vocabular și principii generale.
 - Sisteme integrate de calitate utilizate în testarea produselor agroalimentare
- capitolul 2. Competențe necesare producerii materialelor de referință, structurat în două subcapitole și anume:
 - Tendințe europene în domeniul producerii materialelor de referință
 - Cerințe specifice producerii materialelor de referință
- capitolul 3. Competențe necesare furnizorilor de comparații interlaboratoare, structurat în două subcapitole și anume:
 - Contextul european în realizarea schemelor de comparații interlaboratoare
 - Cerințe pentru competența furnizorilor de scheme de încercări de competență
- capitolul 4. Concluzii

Studiul documentar realizat în această fază a proiectului a furnizat informații utile în elaborarea metodologiei de implementare a strategiei de calitate și a procedurilor specifice producerii de materiale de referință și organizarea de teste de competență necesare evaluării performanței laboratoarelor de testare a produselor agroalimentare.

În faza 2, etapa 2.1, pentru identificarea factorilor de risc în proiectarea sistemului de calitate aplicat în realizarea materialelor de referință și a comparațiilor interlaboratoare și elaborarea metodologiei privind realizarea sistemului de calitate aplicat în producerea materialelor de referință și a comparațiilor interlaboratoare, activitățile efectuate au fost structurate în cinci capitole, astfel:

- capitolul 1- Managementul riscului în producerea materialelor de referință și realizarea încercărilor de competență, cu două subcapitole și anume:
 - Factori de risc în implementarea standardelor specifice competenței producătorului de materialele de referință (PMR) și realizarea încercărilor de competență, cu identificarea

activităților generatoare de risc și gestionarea acestora printr-o procedură adecvată, detaliată în activitățile capitolelor special alocate fiecărui standard ISO. Analiza de risc aplicată cerințelor standardului SR EN ISO 17034 a identificat riscul legat de competența personalului, cu accent deosebit pe instruirea personalului ;

- Măsurile de reducere a riscurilor specifice producerii materialelor de referință și a realizării încercărilor de competență.

Având în vedere că riscul identificat se referă la o cerință importantă a standardului ISO 17034 și anume, cerința 6.1 -Cerințe referitoare la personal, și a faptului că acest factor de risc nu poate fi asumat de organizație, s-au instituit măsuri pentru reducerea acestui risc.

- capitolul 2- Cerințe privind competența producătorilor de materiale de referință, conține trei subcapitole și anume:
 - Cerințe generale ale standardului SR EN ISO 17034, cu detalierea aspectelor contractuale, imparțialității și confidențialității, aspecte furnizoare de risc în proiectarea și implementarea sistemului de calitate.
 - Cerințe privind resursele necesare implementării standardului ISO 17034, cu detalierea aspectelor legate de competența resursei umane și a cerințelor tehnice.
 - Cerințe de management conform standardului SR EN ISO 17034
- capitolul 3- Cerințe generale pentru încercările de competență în conformitate cu standardul SR EN ISO 17043, structurat în două subcapitole și anume:
 - Cerințe tehnice ale standardului ISO 17043, conform tabelul 3.1.
 - Cerințe de management pentru încercările de competență, structurate conform tabel 3
 - Analiza datelor și evaluarea rezultatelor schemei de încercări de competență
- capitolul 4 - Metodologie privind realizarea sistemului de calitate aplicat în producerea materialelor de referință și a comparărilor interlaboratoare

Metodologia privind realizarea sistemului de calitate aplicat în producerea materialelor de referință și a comparărilor interlaboratoare descrie etapele de proiectare și implementare a celor două sisteme de calitate, fiind un ghid cumulativ de cerințe repartizate pe categorii de proceduri.

Au fost elaborate două documente: “Metodologie privind realizarea sistemului de calitate aplicat în producerea materialelor de referință și a comparărilor interlaboratoare” și suportul de curs “Noțiuni introductive privind calitatea rezultatelor conform standardelor SR EN ISO/IEC; 17025:2018 SR EN ISO 17034:2017 și SR EN ISO/CEI 17043:2010”.

În faza 2, etapa 2.2, s-a urmărit proiectarea sistemului de calitate aplicat în producerea materialelor de referință și a comparărilor interlaboratoare.

Pentru proiectarea adecvată a sistemului de calitate aplicat în producerea materialelor de referință și a comparărilor interlaboratoare, activitățile efectuate au fost structurate astfel:

- Dezvoltarea competenței resursei umane implicată în producerea materialelor de referință și a testelor interlaboratoare, care a cuprins:
 - Cerințe de instruire ale personalului în acord cu cerințele standardelor internaționale ISO 17034 și ISO 1743, cu detalierea fiecărei poziții din schema dezvoltată pentru implementarea reglementărilor din domeniu, astfel încât riscul asociat pregătirii profesionale a personalului implicat să fie cât mai mic.
 - Instrumente utilizate în instruirea personalului implicat în implementarea standardelor internaționale ISO 17034 și ISO 1743, cu identificarea și valorificarea lor, în contextul în care la nivel național nu există furnizori autorizați de formare specifică în domeniile abordate de prezentul proiect.

S-a participat la Conferința IMEKOFODS 4, eveniment dedicat metrologizării testării alimentelor. Pe lângă informațiile strict tehnice, IMEKOFODS oferă specialiștilor participanți oportunitatea integrării în comunitatea europeană cu preocupări în domeniul abordat, astfel încât să deschidă noi obiective de abordare a creșterii performanței în testarea produselor alimentare, contribuind astfel la dezvoltarea instrumentelor de implementare a siguranței alimentare la nivel național și european. Identificarea noilor tehnici de testare a calității produselor alimentare orientează și pregătirea echipei din INCD-IBA București în creșterea competenței pentru dezvoltarea de noi materiale de referință.

Cea de a patra ediție a conferinței IMEKOFODS “Metrology Supporting Emerging Food Topics” s-a desfășurat la centrul Sciensano, în Tervuren, Belgia în perioada 16-18 septembrie 2019. Conferința a reliefat importanța metrologiei în domeniul măsurării și a datelor obținute din testarea produselor alimentare, integritatea alimentelor, siguranța alimentară și nutriția, cu accent pe noile tehnologii și a fost structurată în două sesiuni plene desfășurate în paralel, 3 workshop-uri, 2 seminarii, prezentări de postere și prezentări ale firmelor producătoare de echipamente de testare analitică.

Lucrarea cu titlul “Improvement of food quality and safety during food processing: pilot plant experiments”, a fost prezentată de dr. Nastasia Belc. Cele 7 postere prezentate de echipa INCD - IBA București refectionează preocupările abordate în cercetarea din domeniul alimentar fiind în acord cu preocupările internaționale din domeniu.

Urmare a participării la conferința IMEKOFODS 4 și a colaborării în proiectul METROFOOD, 4 persoane din INCD - IBA București vor beneficia de instruire în domeniul producerii materialelor de referință oferită de Italian National Agency for New Technologies, Energy and Sustainable Economic Development (ENEA), instituție coordonatoare a proiectului METROFOOD.

PN 19 02 04 02

În cadrul proiectului **PN 19 02 04 02**, cu titlul „Cercetări experimentale privind analiza unor vinuri tradiționale românești prin metode spectrale și cromatografice în vederea stabilirii caracterului de unicitate al acestora” au fost desfășurate următoarele faze:

- **Faza 1:** Studiu documentar privind stadiul actual de aplicare a metodelor spectrale, cromatografice și de amprentare în analiza vinurilor la nivel național și internațional
Etapa 1.1 Studiu documentar privind stadiul actual de aplicare a metodelor spectrale în analiza vinurilor la nivel național și internațional.
Etapa 1.2 Studiu documentar privind stadiul actual de aplicare a metodelor cromatografice și de amprentare în analiza vinurilor la nivel național și internațional.
- **Faza 2:** Cercetări experimentale privind dezvoltarea metodelor de dozare a compușilor majori din vinuri prin ¹H-RMN, FT-IR, HS-SPME-GC-MS și eNOSE.

În faza 1, etapa 1.1 a fost realizat studiul documentar privind stadiul actual de aplicare al metodelor spectrale (RMN, FT-IR, UV-VIS) în analiza vinurilor la nivel național și internațional. Studiul cuprinde următoarele capitole: capitolul 1- Istoria vinificației. Caracteristicile tehnice ale viței de vie; capitolul 2- Stadiul actual al analizei vinurilor prin metode spectrale la nivel național; capitolul 3- Stadiul actual de aplicare al metodelor spectrale în analiza vinurilor la nivel internațional; concluzii și bibliografie.

În faza 1, etapa 1.2 a fost realizat studiul documentar privind stadiul actual de aplicare a metodelor cromatografice (GC-MS, HS-SPME-GC-MS) și de amprentare (e-nose) în analiza vinurilor la nivel național și internațional. Studiul cuprinde următoarele capitole: capitolul 1 - Stadiul actual al analizei vinurilor prin metode cromatografice la nivel național; capitolul 2 - Stadiul actual de aplicare al metodelor cromatografice în

analiza vinurilor la nivel internațional; Capitolul 3 - Stadiul actual de aplicare al metodelor de amprentare în analiza vinurilor la nivel național și internațional; concluzii și bibliografie.

În faza 2 au fost efectuate cercetări experimentale preliminare pentru dezvoltarea procedurilor de aplicare a metodelor de analiza, amprentare și dozare (identificare) a compușilor majori din vinuri.

Activitățile au constat în stabilirea unei proceduri optime de analiză a vinurilor prin spectroscopia $^1\text{H-RMN}$, fiind experimentate variante privind modul de pregătire a probei de vin și metoda de analiză a acestuia.

Au fost realizate următoarele studii experimentale:

- Analiza directă a vinului comparativ cu analiza prin suprimarea semnalului apei,
- Studiu privind variația pH-ului vinului,

Pentru stabilirea pH-ului optim, utilizat în analiza RMN, au fost studiate variații ale pH-ului, pentru următoarele valori: 2; 2,5; 3,1; 3,5 și 4. Acesta a fost ajustat cu soluție de HCl 1N, respectiv soluție NaOH 4%. Ca urmare a rezultatelor obținute, pentru uniformizarea profilului probelor analizate și pentru obținerea unor rezultate concludente înainte de analiza propriu zisă, este necesară ajustarea pH-ului la 3,1.

- Pre-concentrarea vinurilor în atmosferă de azot,

Folosirea tehnicii de pre-concentrare a vinurilor în atmosferă de azot a condus la obținerea unui spectru $^1\text{H-RMN}$ în care s-a observat foarte clar micșorarea semnalului etanolului, dar, pe de altă parte, din cauza evaporării, nu se pot face determinări cantitative ale componentelor volatile din probele de vin pre-concentrate. Metoda analizei directe a probelor de vin oferă posibilitatea determinării cantitative a anumitor compuși din vin, respectiv posibilitatea determinării calitative a compușilor din probe aflate în concentrație foarte mică. Această tehnică poate fi luată în considerare numai atunci când se dorește a se realiza determinări cantitative ale compușilor nevolatili care se găsesc în concentrații mici.

În urma studiilor preliminare realizate s-a putut concluziona, faptul că, pentru analiza vinurilor utilizând spectroscopia RMN, se pot aplica următoarele condiții optime: pH: 3,1 ; suprimarea semnalului apei care scade intensitatea celorlalte semnale din spectru și îmbunătățește raportul semnal/zgomot pentru rezonanța substanței dizolvată în solvent; analiza probelor de vin ca atare, fără pre-concentrare.

În urma studiilor experimentale realizate s-a stabilit un protocol de lucru, pentru metoda de analiză a vinurilor prin $^1\text{H-RMN}$.

- Calculul compoziției cantitative a compușilor cu structură cunoscută identificați în spectrul $^1\text{H-RMN}$,

Dozările cantitative ale compușilor cu structură cunoscută identificați în vin s-au realizat folosind standardul intern TSP. S-a determinat mai întâi intensitatea relativă corespunzătoare unui atom de hidrogen, împărțind valoarea integralei semnalului corespunzător la numărul de atomi de hidrogen care generează semnalul.

Pentru evaluarea parametrilor de performanță ai metodei $^1\text{H-RMN}$ pentru analiza directă a vinurilor au fost evaluați următorii parametri de performanță ai metodei: liniaritatea, repetabilitatea, selectivitatea și specificitatea, reproductibilitatea, limita de detecție (LOD), limita de cuantificare (LOQ) și incertitudinea (a fost asimilată deviației standard calculată pe baza celor 30 de determinări efectuate).

A fost realizată o procedură de dozare a compușilor majori din vinuri roșii și albe prin spectroscopie $^1\text{H-RMN}$.

A fost stabilită o procedură de amprentare a vinului utilizând spectrometrul FT-IR cu accesoriu ATR, prin următoarele activități de cercetare:

- studii preliminare de analiză a vinurilor prin FT-IR cu accesoriu ATR în vederea stabilirii metodei optime de analiza, prin testarea următoarelor metode de prelucrare a probelor de vin:
 - Concentrarea vinurilor în atmosferă de azot;

- Concentrare prin evaporare la diferite temperaturi, pe plită electrică termostată și
- Analiza probei de vin direct pe ATR.

A fost realizată o procedură de analiză a vinurilor prin FT-IR pe baza metodei stabilite în studiile anterioare.

A fost realizată o procedură de amprentare a vinurilor folosind eNOSE prin studii preliminare de analiză a vinurilor folosind eNOSE în vederea stabilirii metodei optime de analiză.

Pentru stabilirea metodei de amprentare a vinurilor utilizând nasul electronic, au fost analizate două probe de vin: Fetească Regală de Ceptura – Demisec, Fetească Neagră și Beciul Domnesc -Demidulce. Acestea au fost analizate din punct de vedere al compoziției volatile globale, folosind Sistemul multisenzor pentru controlul calității alimentelor și detectarea falsurilor alimentare α -Prometheus cu α -FOX4000 („nas electronic”). Au fost efectuate comparații între probe privind intensitatea răspunsului senzorilor și au fost trasate graficele PCA (analiza componentului principal).

A fost realizată o procedură de amprentare a vinurilor folosind eNOSE, pe baza metodei dezvoltate anterior, o procedură de amprentare a vinurilor folosind eNOSE care are următoarea structură: scop și domeniu de aplicare, documente de referință, definiții, înregistrare, prescurtări, planificare încercare, planul general de încercări, echipamente, sticlărie, reactivi, desfășurare încercare, personal, verificare, responsabilități, înregistrări.

A fost realizată o procedură de dozare a compușilor volatili majori din vinuri roșii și albe prin HS-SPME GC-MS prin efectuarea unor studii preliminare privind stabilirea metodei de dozare a compușilor volatili din vinuri prin HS-SPME-GS-MS și a unei proceduri de dozare a compușilor volatili majori din vinuri roșii și albe prin HS-SPME-GC-MS realizată pe baza metodei stabilite anterior.

2.2. Proiecte contractate:

Cod obiectiv	Nr. proiecte contractate	Nr. proiecte finalizate	Anul 2019
1. PN 19 02 01	2	2	Fazele fiecărui proiect finanțat în acest obiectiv au fost realizate integral
2. PN 19 02 02	4	4	Fazele fiecărui proiect finanțat în acest obiectiv au fost realizate integral
3. PN 19 02 03	3	2	Au fost finalizate fazele prevăzute pentru 2 proiecte (PN 19 02 03 01 și PN19 02 03 02). Pentru proiectul PN 19 02 03 03 a fost finalizată faza 1 și parțial faza 2.
3. PN 19 02 04	2	2	Fazele fiecărui proiect finanțat în acest obiectiv au fost realizate integral
Total:	11	10	-

2.3 Situația centralizată a cheltuielilor privind programul-nucleu : Cheltuieli în lei

	Anul 2019
I. Cheltuieli directe	2.697.259,19
1. Cheltuieli de personal	2.220.835,97
2. Cheltuieli materiale și servicii	476.423,22
II. Cheltuieli Indirecte: Regia	1.888.074,22
III. Achiziții / Dotări independente din care:	360.776,59
1. pentru construcție/modernizare infrastructura	-
TOTAL (I+II+III)	4.946.110,00

3. Analiza stadiului de atingere a obiectivelor programului

Activitățile de cercetare efectuate în cadrul celor 4 obiective, prin cele 11 proiecte de cercetare finanțate în anul 2019, din programul Nucleu PN19 02 al INCDBA IBA București, au condus la atingerea tuturor țintelor previzionate.

Informații complete sunt cuprinse în rapoartele de activitate ale fazelor predate către MCI la finalizarea fiecărei faze de execuție. În cele ce urmează sunt prezentate, pe scurt, pe obiective, proiectele derulate în cadrul programului nucleu PN 19 02/2019.

Nr. crt.	Denumire obiectiv și proiecte finanțate	Cod proiect	Stadiu de atingere a obiectivelor
Obiectiv PN 19 02 01: Identificarea nevoilor de alimente/alimentație personalizată la nivelul populației României			
1.	Cercetări privind influența unor surse de proteine în alimentație și gradul de acceptabilitate al consumatorilor	PN 19 02 01 01	Obiectivele fazelor (2) desfășurate în cadrul proiectului au fost atinse.
2.	Cercetări privind alimentația personalizată ca factor preventiv împotriva îmbolnăvirilor pe grupe de populație, inclusiv grupe de risc (bătrâni, copii etc.)	PN 19 02 01 02	Obiectivele fazelor (2) desfășurate în cadrul proiectului au fost atinse.
Obiectiv 19 02 02: Diversificarea resurselor de materii prime alimentare cu potențial nutritiv, în scopul prevenirii îmbolnăvirilor			
3.	Cercetări privind valorificarea topinamburului (<i>Helianthus tuberosus</i>) în scopul realizării unor produse alimentare hipoglicidice, cu potențial antioxidant, destinate alimentației persoanelor cu diabet zaharat	PN 19 02 02 01	Obiectivele fazelor (2) desfășurate în cadrul proiectului au fost atinse.
4.	Dezvoltarea de produse aglutenice cu valoare nutritivă și calități senzoriale îmbunătățite prin utilizarea de noi resurse de materii prime	PN 19 02 02 02	Obiectivele fazelor (2) desfășurate în cadrul proiectului au fost atinse.
5.	Cercetări privind valorificarea deșeurilor vegetale din industria de procesare a legumelor și fructelor, în scopul fortifierii produselor alimentare, destinate prevenției și dietoterapiei afecțiunilor determinate de stresul oxidativ	PN 19 02 02 03	Obiectivele fazelor (2) desfășurate în cadrul proiectului au fost atinse.
6.	Investigarea potențialului antioxidant al unor legume și fructe din dieta alimentară cu rol de protecție împotriva stresului oxidativ și de promovare a sănătății consumatorilor	PN 19 02 02 04	Obiectivele fazelor (2) desfășurate în cadrul proiectului au fost atinse.
Obiectiv 19 02 03: Asigurarea siguranței alimentare prin soluții sustenabile de conservare și ambalare, minimizarea contaminanților de proces			
7.	Cercetări privind influența unor factori tehnologici asupra nivelului de acrilamidă din cartofi prăjiți și	PN 19 02 03 01	Obiectivele fazelor (2) desfășurate în cadrul

	cafea		proiectului au fost atinse.
8.	Ambalajul, instrument – sistem de informare și protecție, esențial în managementul siguranței alimentare	PN 19 02 03 02	Obiectivele fazelor (3) desfășurate în cadrul proiectului au fost atinse.
9.	Utilizarea agenților naturali de conservare în scopul dezvoltării unei tehnologii inovative durabile cu aplicație în industria alimentară	PN 19 02 03 03	Obiectivul fazei 1 a fost atins integral iar cel al fazei 2, parțial (faza 2 a proiectului a fost finanțată parțial).
Obiectiv 19 02 04: Asigurarea calității și autenticității produselor alimentare prin tehnici analitice moderne			
10.	Cercetări privind dezvoltarea competențelor în realizarea materialelor de referință și a comparațiilor interlaboratoare	PN 19 02 04 01	Obiectivele fazelor (1 și 2/ etapa 2.1 și 2.2) desfășurate în cadrul proiectului au fost atinse.
11.	Cercetări experimentale privind analiza unor vinuri tradiționale românești prin metode spectrale și cromatografice în vederea stabilirii caracterului de unicitate al acestora	PN 19 02 04 02	Obiectivele fazelor (1/etapa 1.1 și 1.2 și 2) desfășurate în cadrul proiectului au fost atinse.

Din analiza tabelului de mai sus în care este prezentat Programul Nucleu PN 19 02, pe obiective și proiecte, se constată următoarele:

- au fost finanțate 11 proiecte ale Programului Nucleu Food4YOU (PN 19 02), respectiv 22 de faze/ anul 2019 integral și parțial o fază a proiectului PN19 02 03 03 (faza 2 a proiectului), cu sprijinul Ministerului Cercetării și Inovării (MCI);
- prioritizarea finanțării proiectelor s-a făcut pe obiective, respectiv proiecte, în concordanță cu resursa financiară disponibilă în anul 2019 și în ordinea punctajului obținut la competiția Programului Nucleu 2019-2022;
- toate obiectivele previzionate/ țintite în propunerile de proiecte ale Programului Nucleu PN 19 02 “Food4YOU” al INCDBA – IBA București”/ 2019 au fost atinse.

4. Prezentarea rezultatelor:

4.1. Stadiul de implementare al proiectelor componente

Denumirea proiectului	Tipul rezultatului estimat 2019-2022	Stadiul realizării proiectului 2019
1. PN 19 02 01 01 Cercetări privind influența unor surse de proteine în alimentație și gradul de acceptabilitate al consumatorilor	1 Studiu privind tendințele de consum ale produselor alimentare sursă de proteine/bogate în proteine la nivel național/European/global; 1 Studiu privind identificarea și caracterizarea (senzorială, fizico-chimică și microbiologică) a unor surse de proteine de origine vegetală și animală; 1 Metodă de evaluare senzorială a gustului și mirosului ingredientelor surse de proteine; 1 Participare la o conferință națională/internațională; 1 Raport de experimentări privind proprietățile tehnico-funcționale și nutriționale ale ingredientelor-surse de proteine;	Rezultate obținute în faza 1/2019: - 1 Studiu privind tendințele de consum ale produselor alimentare sursă de proteine/bogate în proteine la nivel național/European/global. Rezultate obținute în faza 2/2019: - 1 Studiu privind identificarea și caracterizarea (senzorială, fizico-chimică și microbiologică) a unor surse de proteine de

	<p>1 Protocol de analiza proteine;</p> <p>1 Raport de experimentări privind evaluarea proprietăților reologice ale formulărilor cu ingrediente-surse de proteine;</p> <p>1 Articol ISI/BDI transmis și/sau în curs de publicare;</p> <p>1 Participare la o conferință națională/internațională;</p> <p>1 Raport de experimentări privind realizarea de prototipuri de produse la nivel de laborator;</p> <p>1 Protocol de analiză a acceptabilității/preferinței consumatorilor;</p> <p>1 Produs pâine-sursă de proteine;</p> <p>1 Metodă analiza texturii pâinii;</p> <p>1 Articol ISI/BDI transmis și/sau în curs de publicare;</p> <p>1 Participare la o conferință națională/internațională;</p> <p>1 Produs fursecuri-sursă de proteine/baton proteic;</p> <p>1 Metodă analiza texturii fursec/baton proteic;</p> <p>1 Studiu pilot al efectului produselor surse de proteine asupra profilului metabolic și funcțional al vârstnicilor;</p> <p>1 Produs cremă/pudding/smoothie-sursă de proteine;</p> <p>1 Metodă analiză senzorială/textură produs nou: crema/pudding/smoothie;</p> <p>1 Articol ISI/BDI transmis și/sau în curs de publicare;</p> <p>1 Participare la o conferință națională/internațională.</p>	<p>origine vegetală și animală</p> <p>- 1 Metodă de evaluare senzorială a gustului și mirosului ingredientelor surse de proteine</p> <p>- 1 participare la o conferință internațională</p>
<p>2. PN 19 02 01 02 Cercetări privind alimentația personalizată ca factor preventiv împotriva îmbolnăvirilor pe grupe de populație, inclusiv grupe de risc (bătrâni, copii etc.)</p>	<p>1 Raport privind identificarea grupelor de populație, inclusiv grupe de risc identificate cu similarități de nevoi alimentare;</p> <p>Minim 800 chestionare semi-structurate completate, pe grupe de populație, ca metodă de cercetare;</p> <p>1 Raport privind analiza statusului nutrițional și a obiceiurilor alimentare ale grupelor de populație definite;</p> <p>1 articol ISI/BDI trimis spre publicare;</p> <p>1 Raport referitor la potențialul resurselor agroalimentare al României;</p> <p>5 Rapoarte ale focus grupurilor organizate, ținând cont de actorii implicați pe lanțul alimentar;</p> <p>2 Rapoarte ale meselor rotunde organizate cu câte 2 reprezentanți ai actorilor implicați pe lanțul alimentar privind structurarea și previzionarea potențialului de resurse;</p> <p>1 Participare la manifestări științifice naționale/internaționale cu poster/prezentare</p>	<p>Rezultate obținute în faza 1/2019:</p> <p>1 Raport privind identificarea grupelor de populație, inclusiv grupe de risc identificate cu similarități de nevoi alimentare.</p> <p>Rezultate obținute în faza 2, etapa 2.1/2019:</p> <p>430 chestionare completate, ca metodă de cercetare.</p> <p>1 Raport privind analiza statusului nutrițional și a obiceiurilor alimentare ale minim 2 grupe de populație identificate.</p> <p>Rezultate obținute în faza 2, etapa 2.2/2019:</p> <p>455 chestionare</p>

	<p>orală;</p> <p>1 Raport privind disponibilitățile alimentare identificate pe piața românească în relație cu nevoile grupele de populație definite în faza 1;</p> <p>1 articol ISI/BDI trimis spre publicare;</p> <p>1 broșură;</p> <p>1 Raport privind cerințele nutritive ale diferitelor grupe de populație definite în cadrul proiectului;</p> <p>Minim 3 ghiduri nutriționale pe grupe de populație;</p> <p>1 Participare la manifestări științifice naționale/internaționale cu poster/prezentare orală;</p> <p>Raport privind corelația dintre statusul de sănătate al grupelor de populație definite în proiect și structura dietei;</p> <p>1 broșură;</p> <p>2 participări la manifestări științifice naționale/internaționale cu poster/prezentare orală;</p> <p>1 articol ISI/BDI trimis spre publicare;</p> <p>4 rapoarte ale workshop-urilor organizate cu reprezentanți ai asociațiilor de producători agricoli;</p> <p>3 rapoarte ale workshop-urilor organizate cu reprezentanți ai industriei alimentare;</p> <p>1 Raport privind susținerea producției autohtone de produse alimentare de calitate, cu parametri nutriționali care să prevină riscul de îmbolnăvire;</p> <p>2 participări la manifestări științifice naționale/internaționale cu poster/prezentare orală;</p> <p>1 articol ISI/BDI trimis spre publicare.</p>	<p>completate</p> <p>1 Raport privind analiza statusului nutrițional și a obiceiurilor alimentare ale grupelor de populație identificate</p> <p>1 articol ISI /BDI trimis spre publicare</p>
<p>3. PN 19 02 02 01</p> <p>Cercetări privind valorificarea topinamburului (<i>Helianthus tuberosus</i>) în scopul realizării unor produse alimentare hipoglicidice, cu potențial antioxidant, destinate alimentației persoanelor cu diabet zaharat</p>	<p>1 Raport de experimentări;</p> <p>1 Documentație tehnică de realizare a maielei naturale, îmbogățite în compuși fenolici și inulină (Standard de firmă și Instrucțiune tehnologică);</p> <p>1 Raport de experimentări;</p> <p>1 Articol științific, elaborat și dat spre publicare/publicarea în revistă de specialitate indexată BDI sau indexată ISI;</p> <p>1 Participare la o conferință științifică;</p> <p>2 Documentații tehnice de realizare a a produselor de panificație hipoglicidice, cu potențial antioxidant, destinate alimentației persoanelor cu diabet zaharat (Standard de firmă și Instrucțiune tehnologică);</p> <p>2 Cereri de Brevet de invenție, depuse la OSIM;</p> <p>1 Raport de experimentări;</p> <p>2 Documentații tehnice de realizare a</p>	<p>Rezultate obținute în faza 1/2019:</p> <p>1 Raport de experimentări;</p> <p>1 Documentație tehnică de realizare a maielei naturale, îmbogățite în compuși fenolici și inulină (Standard de firmă și Instrucțiune tehnologică)</p> <p>A fost realizata maiaua naturala, îmbogățită în compuși fenolici și inulină, utilizând făina obținută din tuberculi de topinambur (<i>Helianthus tuberosus</i>).</p> <p>Rezultate obținute în faza 2/2019:</p> <p>1 Raport de experimentări;</p>

	<p>produselor de panificație fortificate cu ingredient funcțional (pulbere) obținut din deșeuri de morcovi (Standard de firmă și Instrucțiune tehnologică);</p> <p>1 Articol științific, elaborat și dat spre publicare/publicarea în revistă de specialitate indexată BDI sau indexată ISI;</p> <p>1 Participare la o conferință științifică ;</p> <p>2 Cereri de Brevet de invenție, depuse la OSIM;</p> <p>1 Raport de validare „in house” al metodei de determinare a <i>steviol glicozidelor</i> din îndulcitorii obținuți din <i>Stevia rebaudiana</i>, utilizând cromatografia de lichide de înaltă performanță (HPLC–DAD);</p> <p>10 Rapoarte de încercări privind calitatea îndulcitorilor obținuți din <i>Stevia rebaudiana</i>, de pe piața din România;</p> <p>1 Raport de experimentări;</p> <p>1 Documentație tehnică de realizare a produselor concentrate din tuberculi de topinambur (<i>Helianthus tuberosus</i>) și mere, hipoglicidice, cu potențial antioxidant, destinate alimentației persoanelor cu diabet zaharat (Standard de firmă și Instrucțiune tehnologică);</p> <p>1 Articol științific, elaborat și dat spre publicare/publicarea în revistă de specialitate indexată BDI sau indexată ISI;</p> <p>1 Participare la o conferință științifică;</p> <p>1 Participare a un târg sau expoziție;</p> <p>1 Cerere de Brevet de invenție, depusă la OSIM;</p> <p>1 Raport de experimentări;</p> <p>2 Documentație tehnică de realizare a produselor de patiserie hipoglicidice, cu potențial antioxidant, fortificate cu ingredient funcțional obținut din tuberculi de topinambur, (<i>Helianthus tuberosus</i>) destinate alimentației persoanelor cu diabet zaharat (Standard de firmă și Instrucțiune tehnologică);</p> <p>2 Cereri de Brevet de invenție, depusă la OSIM;</p> <p>1 Raport de experimentări;</p> <p>1 Documentație tehnică de realizare a chipsurilor din tuberculi de topinambur (<i>Helianthus tuberosus</i>), destinate alimentației persoanelor cu diabet zaharat (Standard de firmă și Instrucțiune tehnologică);</p> <p>1 Cerere de Brevet de invenție, depusă la OSIM;</p> <p>1 Transferul tehnologic al a produselor concentrate din tuberculi de topinambur</p>	<p>1 Articol științific publicat în Scientific Papers. Series B, Horticulture. Vol. LXIII, No.1, 2019.</p> <p>1 poster la Conferința Internațională organizată de USAMV București, „Agriculture for Life, Life for Agriculture”, 2019.</p>
--	--	--

	<p>(<i>Helianthus tuberosus</i>) și mere, hipoglicidice, cu potențial antioxidant și al chips-urilor din tuberculi de topinambur, în cadrul Stației Experimentări Pilot Procesare Legume-Fructe, din IBA București;</p> <p>1 Transfer tehnologic al produselor de panificație și patiserie, hipoglicidice, cu potențial antioxidant, obținute prin valorificarea tuberculilor de topinambur (<i>Helianthus tuberosus</i>), în cadrul Stației Experimentări Pilot Procesare Cereale și Făinuri, din IBA București;</p> <p>1 Articol științific, elaborat și dat spre publicare/publicarea în revistă de specialitate indexată BDI sau indexată ISI;</p> <p>1 Participare la o conferință științifică;</p> <p>1 Participare a un târg sau expoziție.</p>	
<p>4. PN 19 02 02 02 Dezvoltarea de produse aglutenice cu valoare nutritivă și calitate senzoriale îmbunătățite prin utilizarea de noi resurse de materii prime</p>	<p>1 Studiu privind rețetele de fabricare ale produselor aglutenice din categoria pâine, paste făinoase și extrudate;</p> <p>1 Studiu privind acceptabilitatea de către consumatori a produselor aglutenice din categoria pâine, paste făinoase și extrudate;</p> <p>1 Studiu experimental privind comportarea reologică a făinurilor aglutenice prin utilizarea sistemului Mixolab;</p> <p>1 Studiu experimental asupra caracterizării complexe a făinurilor aglutenice;</p> <p>1 Studiu experimental asupra proprietăților termice ale făinurilor aglutenice;</p> <p>1 Metodă pentru determinarea raportului de amiloză/amilopectină în amidon;</p> <p>1 Participare la o conferință națională/internațională;</p> <p>1 Studiu de literatură privind indicele glicemic al pâinii aglutenice;</p> <p>1 Studiu experimental asupra aplicării modelului de proiectare statistică asupra caracterizării produselor de panificație aglutenice obținute;</p> <p>1 Participare la o conferință națională/internațională;</p> <p>1 Articol ISI/BDI transmis și/sau în curs de publicare;</p> <p>1 Studiu experimental privind influența procesului tehnologic asupra calității produselor de panificație;</p> <p>1 Participare la o conferință națională/internațională;</p> <p>1 Produs de panificație de tip pâine;</p> <p>1 Studiu privind modificarea proprietăților fizico-chimice, texturale și microbiologice pentru produsele de panificație, pe perioada de valabilitate;</p>	<p>Rezultate obținute în faza 1/2019:</p> <p>-1 Studiu privind rețetele de fabricare ale produselor aglutenice din categoria pâine, paste făinoase și extrudate;</p> <p>-1 Studiu privind acceptabilitatea de către consumatori a produselor aglutenice din categoria pâine, paste făinoase și extrudate.</p> <p>Rezultate obținute în faza 2/2019:</p> <p>- 1 Studiu experimental privind comportarea reologică a făinurilor aglutenice prin utilizarea sistemului Mixolab</p> <p>- 1 Studiu experimental asupra caracterizării complexe a făinurilor aglutenice</p> <p>- 1 Studiu experimental asupra proprietăților termice ale făinurilor aglutenice</p> <p>- 1 Metodă pentru determinarea raportului de amiloză/amilopectină în amidon</p> <p>- 2 Participări la 2 conferințe internaționale</p> <p>- 1 Articol în revista Brutarul</p>

	<p>1 Participare la o conferință națională/internațională; 1 Articol ISI/BDI transmis și/sau în curs de publicare; 1 Cerere de brevet către OSIM; 2 Produse de tip paste făinoase (simple și cu adaos); 1 Studiu de literatură privind indicele glicemic al pastelor aglutenice; 1 Studiu experimental asupra caracterizării pastelor făinoase aglutenice obținute; 1 Participare la o conferință națională/internațională; 1 Instrucțiune de lucru a extruderului Brabender; 1 Tehnologie de obținere a produselor de tip extrudat; 1 Participare la o conferință națională/internațională; 1 Articol ISI/BDI transmis și/sau în curs de publicare; 2 Produse aglutenice de tip extrudat; 1 Studiu experimental asupra caracterizării produselor aglutenice de tip extrudat; 1 Articol ISI/BDI transmis și/sau în curs de publicare.</p>	
<p>5. PN 19 02 02 03 Cercetări privind valorificarea deșeurilor vegetale din industria de procesare a legumelor și fructelor, în scopul fortifierii produselor alimentare, destinate prevenției și dietoterapiei afecțiunilor determinate de stresul oxidativ</p>	<p>1 Raport de experimentări; 1 Documentație tehnică de realizare a ingredientului funcțional (pulbere), obținut din deșeuri de morcovi, din industria sucurilor (Standard de firmă și Instrucțiune tehnologică); 1 Fișă sintetică privind valorificarea deșeurilor de morcovi, rezultate din industria sucurilor, prin obținerea unui ingredient funcțional ; 1 Raport de experimentări; 1 Articol științific, elaborat și dat spre publicare/publicarea în revistă de specialitate indexată BDI sau indexată ISI; 1 Participare la o conferință științifică; 2 Documentații tehnice de realizare a ingredientelor funcționale (pulberi), obținute din deșeuri de fructe de <i>Aronia melanocarpa</i> și soc (<i>Sambucus nigra</i>) din industria sucurilor, (Standard de firmă și Instrucțiune tehnologică); 2 Fișe sintetice privind valorificarea deșeurilor de fructe de <i>Aronia melanocarpa</i> și soc (<i>Sambucus nigra</i>), rezultate din industria sucurilor, prin obținerea ingredientelor funcționale; 1 Raport de experimentări; 2 Documentații tehnice de realizare a produselor de panificație fortificate cu</p>	<p>Rezultate obținute în faza 1/2019: 1 Raport de experimentări; 1 Documentație tehnică de realizare a ingredientului funcțional (pulbere), obținut din deșeuri de morcovi, din industria sucurilor (Standard de firmă și Instrucțiune tehnologică); 1 Fișă sintetică privind valorificarea deșeurilor de morcovi, rezultate din industria sucurilor, prin obținerea unui ingredient funcțional. Rezultate obținute în faza 2/2019: 1 Raport de experimentări; 1 Articol științific publicat în Scientific Papers. Series B, Horticulture. Vol. LXIII, No.1, 2019. 1 poster la Conferința Internațională organizată de USAMV București,</p>

	<p>ingrediente funcționale (pulbere) obținute din deșeuri de morcovi (Standard de firmă și Instrucțiune tehnologică);</p> <p>1 Articol științific, elaborat și dat spre publicare/publicarea în revistă de specialitate indexată BDI sau indexată ISI;</p> <p>1 Participare la o conferință științifică;</p> <p>2 Cereri de Brevet de invenție la OSIM;</p> <p>1 Raport de experimentări;</p> <p>2 Documentații tehnice de realizare a produselor de panificație fortificate cu ingrediente funcționale (pulberi) obținute din deșeuri de fructe de <i>Aronia melanocarpa</i> și soc (<i>Sambucus nigra</i>) (Standard de firmă și Instrucțiune tehnologică);</p> <p>2 Cereri de Brevet de invenție la OSIM;</p> <p>1 Raport de experimentări;</p> <p>2 Documentații tehnice de realizare a produselor de patiserie fortificate cu ingrediente funcționale (pulberi) obținute din deșeuri de morcovi și deșeuri de fructe de soc (<i>Sambucus nigra</i>) (Standard de firmă și Instrucțiune tehnologică);</p> <p>1 Articol științific, elaborat și dat spre publicare/publicarea în revistă de specialitate indexată BDI sau indexată ISI;</p> <p>1 Participare la o conferință științifică;</p> <p>1 Participare la un târg sau expoziție;</p> <p>2 Cereri de Brevet de invenție la OSIM;</p> <p>1 Procedură specifică a metodei de determinare a compușilor fenolici din ingredientele funcționale obținute din deșeurile de fructe de <i>Aronia melanocarpa</i> și soc (<i>Sambucus nigra</i>), utilizând cromatografia de lichide de înaltă performanță (HPLC–DAD);</p> <p>6 Instrucțiuni de lucru ale echipamentelor utilizate;</p> <p>1 Raport de validare „in house” a metodei de determinare a compușilor fenolici din ingredientele funcționale obținute din deșeurile de fructe de <i>Aronia melanocarpa</i> și soc (<i>Sambucus nigra</i>), utilizând cromatografia de lichide de înaltă performanță (HPLC–DAD);</p> <p>1 Raport de experimentări;</p> <p>1 Transfer tehnologic al ingredientelor funcționale obținute din deșeuri de morcovi, deșeuri de fructe de <i>Aronia melanocarpa</i> și soc (<i>Sambucus nigra</i>) în cadrul Stației Experimentări Pilot Procesare Legume-Fructe, din IBA București;</p> <p>1 Transfer tehnologic al produselor realizate, în cadrul Stației Experimentări Pilot Procesare Cereale și Făinuri, din IBA București;</p> <p>1 Articol științific, elaborat și dat spre</p>	<p>„Agriculture for Life, Life for Agriculture”, 2019.</p>
--	--	--

	<p>publicare/publicarea în revistă de specialitate indexată BDI sau indexată ISI;</p> <p>1 Participare la o conferință științifică;</p> <p>1 Participare la un târg sau expoziție.</p>	
<p>6. PN 19 02 02 04 Investigarea potențialului antioxidant al unor legume și fructe din dieta alimentară cu rol de protecție împotriva stresului oxidativ și de promovare a sănătății consumatorilor</p>	<p>1 raport tehnic privind prezența și determinarea compușilor bioactivi și a capacității antioxidante în unele legume și fructe din dieta alimentară;</p> <p>1 comunicare științifică;</p> <p>2 metode chimice de analiză a claselor/subclaselor de compuși bioactivi din legume și fructe;</p> <p>1 articol în baza de date CNCSIS;</p> <p>1 raport tehnic privind evaluarea capacității antioxidante totale și a capacității antioxidante a unor legume reprezentative pentru consumul autohton;</p> <p>1 articol în baza de date CNCSIS;</p> <p>1 studiu privind determinarea tipurilor de interacții între antioxidanții prezenți în unele legume și fructe (efect sinergic, aditiv sau antagonic);</p> <p>1 comunicare științifică;</p> <p>1 raport tehnic privind evaluarea capacității antioxidante totale și a capacității antioxidante a unor fructe reprezentative pentru consumul autohton;</p> <p>1 articol în baza de date CNCSIS;</p> <p>1 bază de date în sistem electronic privind potențialul antioxidant din legume și fructe;</p> <p>1 pagina web: www.bioresurse.ro</p>	<p>Rezultate obținute în faza 1/2019:</p> <p>1 Raport tehnic privind caracterizarea proprietăților antioxidante pentru compuși bioactivi prezenți în legume și fructe</p> <p>Rezultate obținute în faza 2/2019:</p> <p>1 Raport tehnic privind metode de determinare a unor clase/subclase de compuși bioactivi prezenți în legume și fructe</p> <p>2 Participari la manifestari științifice națională/internațională cu poster/ prezentare orală. (2 postere)</p> <p>1 articol științific indexat ISI</p>
<p>7. PN 19 02 03 01 Cercetări privind influența unor factori tehnologici asupra nivelului de acrilamidă din cartofi prăjiți și cafea</p>	<p>1 Studiu privind metoda de determinare a AA și influența unor factori asupra nivelului de AA din produsele pe bază de cartofi și cafea;</p> <p>1 Metodă de determinare a AA din cartofii prăjiți prin GC-MS/MS;</p> <p>1 Metodă de determinare a AA din cafea prin GC-MS/MS;</p> <p>1 Raport tehnic privind identificarea unor factori tehnologici care favorizează formarea AA în cartofii prăjiți;</p> <p>1 Raport tehnic privind identificarea unor factori tehnologici care favorizează formarea AA în cafea;</p> <p>2 Teste de comparări interlaboratoare (2 certificate);</p> <p>1 Autorizare ANSVSA a metodei de determinare a AA din cartofii prăjiți;</p> <p>1 Autorizare ANSVSA a metodei de determinare a AA din cafea;</p> <p>6 Participări la conferințe naționale/internaționale (6 postere);</p> <p>4 Articole ISI/BDI în curs de elaborare și/sau publicare.</p>	<p>Rezultate obținute în faza 1/2019:</p> <p>1 Studiu documentar privind metoda de determinare a AA și influența unor factori asupra nivelului de AA din produsele pe bază de cartofi și cafea.</p> <p>Rezultate obținute în faza 2/2019:</p> <p>1 Protocol de lucru pentru extracția, purificarea și concentrarea AA din cartofii prăjiți;</p> <p>1 Participare la o conferință națională/internațională (1 poster).</p>

<p>8. PN 19 02 03 02 Ambalajul, instrument – sistem de informare și protecție, esențial în managementul siguranței alimentare</p>	<p>1 Studiu de literatură – Biopolimeri și nanomateriale cu utilizare în industria ambalajelor alimentare; 1 Articol ISI/BDI publicat sau trimis spre publicare; 1 Metodă de analiză – Testarea proprietăților fizico-mecanice ale filmelor flexibile din materiale plastice destinate contactului cu alimentele; 1 Raport experimentări de laborator - Analiza proprietăților fizico-mecanice și de barieră ale filmelor flexibile din materiale plastice destinate contactului cu alimentele și studiul influenței acestora asupra fenomenului de migrare globală; 1 Articol ISI/BDI publicat/trimis spre publicare; 1 Participare la o manifestare științifică națională/internațională cu poster/ prezentare orală; 1 Metodă de analiză – Determinarea conținutului de metale grele (plumb, cadmiu, crom, mercur) din ambalaje prin HR-CS-AAS (spectrometrie de absorbție atomică de înaltă rezoluție cu sursă continuă); 1 Raport de validare metodă de determinare a conținutului de metale grele (plumb, cadmiu, crom, mercur) din ambalaje prin HR-CS-AAS (spectrometrie de absorbție atomică de înaltă rezoluție cu sursă continuă); 1 Participare la o manifestare științifică națională/internațională cu poster/ prezentare orală; 1 Studiu de literatură – BPA în alimente și ambalaje alimentare; 1 Raport experimentări de laborator – evaluarea conținutului de BPA din alimente și ambalaje de uz alimentar; 1 Raport experimentări de laborator – evaluarea potențialului citotoxic al BPA; 1 Participare la o manifestare științifică națională/internațională cu poster/ prezentare orală; 1 Raport experimentări de laborator – evaluarea factorilor care pot influența migrarea BPA din ambalaje; 1 Articol ISI/BDI publicat/trimis spre publicare; 1 Participare la o manifestare științifică națională/internațională cu poster/ prezentare orală; 1 Studiu – evaluarea migrării specifice de componenți utilizând soft-ul AKTS-LMS; 1 Articol ISI/BDI publicat/trimis spre publicare; 1 Participare la o manifestare științifică națională/internațională cu poster/ prezentare orală; 1 Studiu de literatură – utilizarea tehnicii RMN în analiza compoziției unor ambalaje polimerice destinate contactului cu alimentele;</p>	<p>Rezultate obținute în faza 1/2019: 1 Studiu de literatură – Biopolimeri și nanomateriale cu utilizare în industria ambalajelor alimentare; 1 Articol ISI/BDI publicat sau trimis spre publicare. Rezultate obținute în faza 2/2019: 1 Metodă de analiză – Testarea proprietăților fizico-mecanice ale filmelor flexibile din materiale plastice destinate contactului cu alimentele; 1 Raport experimentări de laborator - Analiza proprietăților fizico-mecanice și de barieră ale filmelor flexibile din materiale plastice destinate contactului cu alimentele și studiul influenței acestora asupra fenomenului de migrare globală; 1 Articol ISI/BDI publicat/trimis spre publicare; 1 Participare la o manifestare științifică națională/internațională cu poster/ prezentare orală. Rezultate obținute în faza 3/2019: 1 Metodă de analiză – Determinarea conținutului de metale grele (plumb, cadmiu, crom, mercur) din ambalaje prin HR-CS-AAS (spectrometrie de absorbție atomică de înaltă rezoluție cu sursă continuă); 1 Raport de validare metodă de determinare a conținutului de metale grele (plumb, cadmiu, crom, mercur) din ambalaje prin HR-CS-AAS (spectrometrie de absorbție atomică de înaltă rezoluție cu sursă continuă);</p>
--	---	---

	<p>1 Raport experimentări de laborator – studiul compoziției ambalajelor polimerice destinate contactului cu alimentele utilizând tehnica RMN;</p> <p>1 Participare la o manifestare științifică națională/internațională cu poster/ prezentare orală;</p> <p>1 Metodologie de elaborare a chestionarelor în vederea colectării informațiilor necesare dezvoltării bazei de date (platformei) a producătorilor/importatorilor de materiale destinate contactului cu alimentele;</p> <p>Minim 50 chestionare completate;</p> <p>1 Bază de date (platformă) – producători/importatori de materiale și articole destinate contactului cu alimentele;</p> <p>1 Participare la o manifestare științifică națională/internațională cu poster/ prezentare orală; 1 Teză de doctorat;</p> <p>1 Handbook - Legislație în domeniul ambalajelor;</p> <p>1 Ghid - Biopolimeri și nanomateriale utilizate în industria ambalajelor alimentare;</p> <p>1 Broșură - Contaminanți proveniți din ambalaje și materiale de ambalare;</p> <p>1 Broșură - Migrarea specifică de componente – considerații generale și metode de testare.</p>	<p>rezoluție cu sursă continuă;</p> <p>1 Participare la o manifestare științifică națională/internațională cu poster/ prezentare orală.</p>
<p>9. PN 19 02 03 03 Utilizarea agenților naturali de conservare în scopul dezvoltării unei tehnologii inovative durabile cu aplicație în industria alimentară</p>	<p>Valorificarea plantelor aromatice indigene în funcție de activitatea antimicrobiană și compoziția chimică a extractelor, respectând principiile de etică și durabilitatea producției și consumului;</p> <p>Caracterizarea chimică a extractelor din plante (uleiuri esențiale) cu scopul determinării profilului compușilor chimici activi;</p> <p>Identificarea și caracterizarea mucegaiurilor de alterare ale produselor agroalimentare de interes: pâine, cereale de mic dejun, biscuiți.</p> <p>Evaluarea antimicrobiană a extractelor din plante și corelarea activității inhibitoare cu profilul lor chimic;</p> <p>Selectarea celor mai active extracte din plante pentru a fi utilizate ca agenți naturali de conservare în industria alimentară;</p> <p>Dezvoltarea unui sistem de ambalare antimicrobian pentru produse alimentare de interes bazat pe utilizarea agenților naturali de conservare din extracte de plante indigene.</p> <p>Diseminarea rezultatelor prin participare la manifestări științifice, articole în reviste ISI/BDI, organizare de workshop demonstrativ, întocmirea unei broșuri.</p>	<p>Rezultate obținute în faza 1/2019:</p> <p>1 Studiu privind: profilul fitochimic cantitativ și calitativ al plantelor aromatice indigene, profilul antimicrobian și aspectul senzorial;</p> <p>1 Studiu privind aspectele legislative referitoare la diferite extracte din plante și reglementările utilizării în industria alimentară;</p> <p>1 Studiu privind potențialul economic al utilizării uleiurilor esențiale în alimentație ca agent natural de conservare și aspecte asupra acceptabilității consumatorilor.</p> <p>Rezultate obținute în faza 2, etapa 2.1/2019:</p> <p>1 Raport privind profilul chimic al uleiurilor esențiale în urma analizei RMN și identificarea</p>

		<p>principalilor compuși activi cu efect antimicrobian.</p> <p>1 Broșură privind uleiurile esențiale ce pot fi utilizate în industria alimentară bazate pe compuși activi și capacitățile de conservare.</p> <p>1 Participare la o manifestare științifică națională și/sau internațională.</p>
<p>10. PN 19 02 04 01</p> <p>Cercetări privind dezvoltarea competențelor în realizarea materialelor de referință și a comparărilor interlaboratoare</p>	<p>1 Raport de cercetare privind cerințele pentru producerea materialelor de referință și a comparărilor interlaboratoare comparărilor interlaboratoare;</p> <p>1 Metodologie privind realizarea sistemului de calitate aplicat în producerea MR și a comparărilor interlaboratoare;</p> <p>6 persoane instruite pentru implementarea standardelor ISO 17034 și ISO 17043;</p> <p>1 Raport participare la conferința IMEKOFOODS4;</p> <p>1 set de proceduri adecvate producerii de MR, conform standardului ISO 17034, minimum 20 proceduri (Generale, Operaționale, Specifice);</p> <p>1 set de proceduri aplicate în comparările interlaboratoare, conform standardului ISO 17043 (min.20 proceduri);</p> <p>1 Raport tehnic privind implementarea procedurilor de calitate aplicate în obținerea MR și a comparărilor interlaboratoare;</p> <p>1 Raport privind vizita de lucru într-o organizație de cercetare europeană METROFOOD;</p> <p>1 Workshop “Materialul de referință, instrument de calitate al testelor de încercare”;</p> <p>1 Raport de experimentare privind obținerea MR cerealier; 1 Flux tehnologic de obținere a MR;</p> <p>1 Fișă de informații a MR cerealier;</p> <p>1 Raport tehnic privind organizarea comparărilor interlaboratoare;</p> <p>1 listă cu furnizorii de servicii de încercări de laborator;</p> <p>1 schema PT;</p> <p>1 Raport participare la conferința IMEKOFOODS5;</p> <p>1 Documentație pentru acreditarea procesului de realizare a MR cerealier;</p> <p>1 Documentație pentru acreditarea schemelor interlaboratoare;</p> <p>1 Cerere de acreditare a procesului de realizare a MR cerealier;</p>	<p>Rezultate obținute în faza 1/2019:</p> <p>1 Raport de cercetare privind cerințele pentru producerea materialelor de referință și a comparărilor interlaboratoare comparărilor interlaboratoare</p> <p>Rezultate obținute în faza 2/ etapa 2.1/2019:</p> <p>1 Metodologie privind realizarea sistemului de calitate aplicat în producerea MR și a comparărilor interlaboratoare</p> <p>-1 suport de curs “Noțiuni introductive privind calitatea rezultatelor conform standardelor SR EN ISO/IEC; 17025:2018 SR EN ISO 17034:2017 și SR EN ISO/CEI 17043:2010”</p> <p>Rezultate obținute în faza 2/ etapa 2.2/2019:</p> <p>1 Raport participare la conferința IMEKOFOODS4;</p> <p>- 5 persoane instruite</p> <p>- 3 postere prezentate la conferințe internaționale</p>

	<p>1 Cerere de acreditare a schemelor interlaboratoare; 1 workshop; 3 articole științifice trimise spre publicare în reviste de specialitate BDI/ISI; 4 participări la conferințe științifice.</p>	
<p>11. PN 19 02 04 02 Cercetări experimentale privind analiza unor vinuri tradiționale românești prin metode spectrale și cromatografice în vederea stabilirii caracterului de unicitate al acestora</p>	<p>1 Raport tehnic privind stadiul actual de aplicare a metodelor spectrale cromatografice și de amprentare în analiza vinurilor la nivel național și internațional; 1 Procedură de dozare a compușilor majori din vinuri roșii și albe prin spectroscopie ¹H-RMN; 1 Procedură de analiză a vinurilor prin FT-IR; 1 Procedură de amprentare a vinurilor folosind eNOSE; 1 Procedură de dozare a compușilor volatili majori din vinuri roșii și albe prin HS-SPME-GC-MS; 1 Raport tehnic privind analiza vinurilor obținute din soiul de struguri Fetească Neagră cultivat în areale diferite prin metode spectrale (¹H-RMN, FT-IR); Baze de date spectrale ¹H-RMN, FT-IR; 1 Raport tehnic cu rezultatele obținute în urma analizării vinurilor din soiul de struguri Fetească Neagră cultivat în areale diferite prin metoda cromatografică HS-SPME-GC-MS și amprentarea acestora utilizând eNOSE; 1 Articol BDI/ISI în curs de elaborare și publicare; 1 Raport tehnic cu rezultatele obținute în urma analizării vinurilor din soiurile de struguri Fetească Albă și Regală cultivate în areale diferite prin metode spectrale (¹H-RMN, FT-IR); Baza de date spectrale pe ¹H-RMN, FT-IR; 1 Raport tehnic cu rezultatele obținute în urma analizării vinurilor din soiurile de struguri Fetească Albă și Regală cultivate în areale diferite prin metoda cromatografică HS-SPME-GC-MS și amprentarea acestora utilizând EN; 1 Articol BDI/ ISI în curs de elaborare și publicare; 1 Participare la conferință națională/internațională; 1 Raport tehnic privind cercetările experimentale în vederea identificării caracteristicilor specifice vinurilor obținute din soiuri de struguri albi cultivați în areale restrânse pe baza procedurilor stabilite în fazele anterioare; 1 Raport tehnic privind cercetările experimentale în vederea identificării caracteristicilor specifice vinurilor obținute din soiuri de struguri negri cultivați în areale</p>	<p>Rezultate obținute în faza 1.1/2019: 1 Raport tehnic privind stadiul actual de aplicare a metodelor spectrale în analiza vinurilor la nivel național și internațional Rezultate obținute în faza 1.2/2019: 1 Raport tehnic privind stadiul actual de aplicare a metodelor cromatografice și de amprentare în analiza vinurilor la nivel național și internațional. Rezultate obținute în faza 2/2019: 1 Procedură de dozare a compușilor majori din vinuri roșii și albe prin spectroscopie ¹H-RMN; 1 Procedură de analiză a vinurilor prin FT-IR; 1 Procedură de amprentare a vinurilor folosind eNOSE; 1 Procedură de dozare a compușilor volatili majori din vinuri roșii și albe prin HS-SPME-GC-MS;</p>

	restrânse pe baza procedurilor stabilite în fazele anterioare. Analiza chemometrică a datelor obținute; 1 Participare la conferință națională/internațională; 1 Articol BDI/ ISI în curs de elaborare și publicare; 1 Broșură în curs de elaborare și tipărire.	
--	--	--

4.2. Documentații, studii, lucrări, planuri, scheme și altele asemenea:

Tip	Nr.total 2019-2022/ Nr.realizat in anul 2019
Documentații	2/1
Studii	17/12
Lucrări	37/28
Planuri	-
Scheme	-
Altele asemenea (<i>se vor specifica</i>)	
Ghiduri/broșuri	7/1
Fișe sintetice	2/1
Rapoarte tehnice/ Rapoarte experimentări	17/13
Rapoarte validare	3/1
Teste de comparări interlaboratoare	2/0
Autorizări ANSVSA	2/0

Din care:

4.2.1. Lucrări științifice publicate în jurnale cu factor de impact relativ ne-nul (2019):

Nr.	Titlul articolului	Numele Jurnalului, Volumul, pagina nr.	Nume Autor	Anul publicării	Scorul relativ de influență al articolului	Numărul de citări ISI
1.	Polylactic acid (PLA) for food packaging applications – a short overview	<i>Annals. Food Science and Technology</i> 20 (1), 9-14	G. Mustățea, E. L. Ungureanu, N. Belc	2019	-	-
2.	An overview on human potential exposure to bisphenol A from food contact	<i>Scientific bulletin. Series F. Biotechnologies</i> , vol. XXIII, 199-203	E. L. Ungureanu, G. Mustățea, M. E. Popa	2019	-	-

	materials used in fruits packaging and processing					
--	---	--	--	--	--	--

4.2.2. Lucrări/comunicări științifice publicate la manifestări științifice (conferințe, seminarii, workshops, etc):

Nr. crt.	Titlul articolului, Manifestarea științifică, Volumul, Pagina nr.	Nume Autor	An apariție	Nr. citări ISI
1.	Diversification of gluten-free raw materials for development of bakery products, 5 th International Symposium on Gluten-Free Cereal Products and Beverages 2019 (GF19), poster, (26 – 28 iunie 2019, Leuven, Belgia)	A. Culețu, D.E. Duță, G. Mohan, N. Belc	2019	-
2.	Analysis of the amylose content of starch from different gluten-free flours, poster, 4 th International Conference on Metrology in Food and Nutrition. Metrology supporting emerging food topics, IMEKOFOODS (16 – 18 septembrie 2019, Tervuren, Belgia)	A. Culețu, D.E. Duță, M. Schimbator, I. Susman, G. Stamatie, N. Belc	2019	-
3.	Noi surse de materii prime pentru produse de panificație aglutenice, poster, Simpozionul anual ASMP (17 – 18 octombrie 2019, Sinaia, Hotel International) poster	A. Culețu, M. Schimbator, I. Susman, G. Mohan	2019	-
4.	Application of different purification techniques for the determination of acrylamide in potato crisps through GC-MS/MS”, poster, Conferința Internațională „RICCCE 21 – 21st Romanian International Conference on Chemistry and Chemical Engineering”, Constanța, Mamaia, 4-7 septembrie 2019.	Mioara Negoită, Adriana Laura Mihai, Gabriela-Andreea Horneț, Duță Denisa-Englantina.	2019	-
5.	Growing Trend on Plant-based proteins, poster, Conferința Internațională „RICCCE 21 – 21st Romanian International Conference on Chemistry and Chemical Engineering”, Constanța, Mamaia, 4-7 septembrie 2019.	D.E. Duță, A. Culețu, G. Stamatie	2019	-
6.	Hypoglucidic concentrated products from jerusalem artichoke tubers and apples with antioxidant potential for peoples with diabetes, poster, The	Luminița Catană, Monica Catană, Enuța Iorga, Anda-Grațîela Lazăr, Monica-Alexandra Lazăr, Răzvan	2019	-

	International Conference of the University of Agronomic Sciences and Veterinary Medicine of Bucharest „Agriculture for Life, Life for Agriculture”, Bucharest, Romania.	Ionuț Teodorescu, Adrian Constantin Asănică, Alina Culețu, Nastasia Belc,		
7.	Valorisation of Carrot and Pumpkin Wastes, through Achieving of Functional Ingredients with High Nutritional Value and Antioxidant Capacity, poster, The International Conference of the University of Agronomic Sciences and Veterinary Medicine of Bucharest „Agriculture for Life, Life for Agriculture”, 2019, Bucharest, Romania. SCIENTIFIC PAPERS SERIES B. HORTICULTURE, Volume LXIII, No. 1, 2019 (pag. 593-602).	Monica Catană, Luminița Catană, , Enuța Iorga, Monica-Alexandra Lazăr, Anda-GrațIELa Lazăr, Răzvan Ionuț Teodorescu, Adrian Constantin Asănică, Denisa-Eglantina Duță, Nastasia Belc	2019	-
8.	Effect of boiling on the antioxidant potential of cabbage varieties, poster, 18 th International Conference Life Sciences for Sustainable Development, Cluj, 26-28 sept. 2019, Bulletin UASVM Food Science and Technology 76 (2)/ 2019	Mihaela Multescu, Marta Zachia, Nastasia Belc, Teodora Manasia, Floara Burnichi, Florentina Israel-Roming	2019	-
9.	Compuși bioactivi din legume și fructe cu potențial antioxidant - aplicații în industria alimentară (poster), a-III-a ediție a EXPO-CONFERINȚEI INGREDIENTS SHOW, Roaliment, 17-18 octombrie 2019, Sinaia, România. Lucrarea prezentată a câștigat premiul I	Marta Zachia, Mihaela Multescu, Nastasia Belc	2019	-
10.	18 th International Conference Life Sciences for Sustainable Development, 26-28 sept 2019, Effect of boiling on the antioxidant potential of cabbage varieties (poster)	Mihaela Multescu, Marta Zachia, Nastasia Belc, Teodora Manasia, Floarea Burnichi, Florentina Israel-Roming	2019	-
11.	Researches on the impact of minimal processing on the antioxidant potential of cabbage varieties, poster, 4 th International Conference on Metrology in Food and Nutrition. Metrology supporting emerging food topics, IMEKOFOODS (16 – 18 septembrie 2019, Tervuren, Belgia)	Mihaela Multescu, Marta Zachia, Nastasia Belc, Teodora Manasia, Floarea Burnichi, Florentina Israel-Roming	2019	-
12.	Biopolymers for food packaging applications, poster, Simpozionul Internațional ”9th International Symposium on Food Technology”, 14	G. Mustățea, E. L. Ungureanu, S. E. Cucu, N. Belc	2019	-

	– 15 mai 2019, Murcia, Spania			
13.	An overview of human potential exposure to bisphenol A from food contact materials used in fruits packaging and processing, poster, Conferința "Agriculture for Life, Life for Agriculture", 6-8 iunie 2019, USAMV București .	E. L. Ungureanu, G. Mustățea, M. E. Popa	2019	-
14.	Essential oils as antimicrobials in food safety (poster), a-III-a ediție a EXPO-CONFERINȚEI INGREDIENTS SHOW, Roaliment, 17-18 octombrie 2019, Sinaia, România. Lucrarea prezentată a câștigat premiul II	Alina Alexandra Dobre, Irina Smeu, Mirela Cucu, Elena Ungureanu, Ioana Vătuiu	2019	-
15.	The role of scientific research in increasing the performance of agro-food testing/ analysis, poster, IMEKOFOODS 4 th International Conference on Metrology in Food and Nutrition, 16-18 septembrie 2019, Bruxelles, Belgium.	F. Șerbancea, N. Belc, C. Uțoiu, V. Ionescu, A. Culețu, F. Manolache	2019	-
16.	Improvement of food quality and safety during food processing: pilot plant experiments, lucrare prezentată în plen, IMEKOFOODS 4 th International Conference on Metrology in Food and Nutrition, 16-18 septembrie 2019, Bruxelles, Belgium.	Nastasia Belc	2019	-
17.	Influence of fat types on the fatty acids and trans fatty acids composition of biscuits, poster, IMEKOFOODS 4 th International Conference on Metrology in Food and Nutrition, 16-18 septembrie 2019, Bruxelles, Belgium.	M. Negoită, A.L. Mihai, G. A. Horneț, N. Belc, F. Șerbancea	2019	-
18.	Materialul de referință, instrument în evaluarea performanței de testare a produselor agroalimentare, poster, a XXVIII- a ediții a simpozionului anual ASMP– Asociația Specialiștilor din Morari și Panificație, 17-18 octombrie 2019, Sinaia, România	F. Șerbancea, N. Belc, O. Mărculescu, C. Uțoiu	2019	-
19.	Materialul de referință, instrument în evaluarea performanței de testare a produselor agroalimentare, poster, a XXVIII- a ediții a simpozionului anual ASMP– Asociația Specialiștilor din Morari și Panificație, 17-18 octombrie 2019, Sinaia, România	F. Șerbancea, N. Belc, O. Mărculescu, C. Uțoiu	2019	-

4.2.3. Lucrări publicate în alte publicații relevante:

Nr.	Titlul articolului	Numele Jurnalului, Volumul, Pagina nr.	Nume Autor	Anul publicării
1.	Analysis of the amylose content of starch from different gluten-free flours	Book of Abstracts of the 4 th International Conference on Metrology in Food and Nutrition. Editors: J. Alexandre, S. Janssens, J. Van Looc, pag. 135	A. Culețu, D.E. Duță, M. Schimbator, I. Susman, G. Stamatie, N. Belc	2019
2.	Opțiuni tehnologice pentru îmbunătățirea produselor aglutenice: pâine și paste făinoase	Brutarul-Cofetarul (Revista brutarilor, cofetarilor, patiserilor și morarilor), vol. nr. 4 (p. 34), vol. nr. 5 (p. 28).	A. Culețu, G. Mohan, M. Schimbator	2019
3.	Ingrediente utilizate în rețeta de fabricare a pâinii aglutenice	Brutarul-Cofetarul (Revista brutarilor, cofetarilor, patiserilor și morarilor), vol. nr. 6 (p. 24–25)	A. Culețu, G. Mohan, I. Susman	2019
4.	Noi surse de materii prime pentru produse de panificație aglutenice	Brutarul-Cofetarul (Revista brutarilor, cofetarilor, patiserilor și morarilor), vol. nr. 12 (p. 30)	A. Culețu, M. Schimbator, I. Susman, G. Mohan	2019
5.	Hypoglucidic Concentrated Products from Jerusalem Artichoke Tubers and Apples with Antioxidant Potential For Peoples With Diabetes	Scientific Papers. Series B, Horticulture. Vol. LXIII, No.1, 2019, pag. 583-592 (volum indexat ISI)	Luminița Catană, Monica Catană, Enuța Iorga, Anda-GrațIELA Lazăr, Monica-Alexandra Lazăr, Răzvan Ionuț Teodorescu, Adrian Constantin Asănică, Alina Culețu, Nastasia Belc	2019
6.	Valorisation of Carrot and Pumpkin Wastes, through Achieving of Functional Ingredients with High Nutritional Value and Antioxidant Capacity	Scientific Papers. Series B, Horticulture. Vol. LXIII, No.1, 2019, pag. 593-602 (volum indexat ISI)	Monica Catană, Luminița Catană, Enuța Iorga, Monica-Alexandra Lazăr, Anda-GrațIELA Lazăr, Răzvan Ionuț Teodorescu, Adrian Constantin Asănică, Denisa-Eglantina Duță, Nastasia Belc	2019
7.	Development of a performance method for determination of <i>cis/trans</i> isomers of oleic, linoleic	Bulletin Of University Of Agricultural Sciences And Veterinary Medicine Cluj-Napoca. Food Science And Technology, Vol. 76, no 2 (2019), pag. 105 – 113 (indexat	Mioara NEGOIȚĂ, Adriana Laura Mihai, Alina Cristina Adascălului, Enuța Iorga	2019

and acids potato GC-MS	linolenic from chips by	ISI)		
---------------------------------	-------------------------------	------	--	--

4.2.4. Studii, Rapoarte, Documente de fundamentare sau monitorizare care:

a) au stat la baza unor politici sau decizii publice:

Tip documet	Nr.total	Publicat în:
Hotărâre de Guvern	-	
Lege	-	
Ordin ministru	-	
Decizie președinte	-	
Standard	-	
Altele (<i>se vor preciza</i>)	-	

b) au contribuit la promovarea științei și tehnologiei - evenimente de mediatizare a științei și tehnologiei:

Tip eveniment	Nr. apariții	Nume eveniment:
web-site	-	
Emisiuni TV	-	
Emisiuni radio	-	
Presă scrisă/electronică	-	
Cărți	-	
Reviste	-	
Bloguri	-	
Altele (<i>se vor preciza</i>)	-	

4.3. Tehnologii, procedee, produse informatice, rețele, formule, metode și altele asemenea:

Tip	Anul 2019
Tehnologii	-
Procedee	4
Produse informatice	-
Rețele	-
Formule	-
Metode	6
Altele asemenea (<i>se vor specifica</i>)	-

Din care:

4.3.1 Propuneri de brevete de invenție, certificate de înregistrare a desenelor și modelelor industriale și altele asemenea:

Nu este cazul pentru anul 2019.

4.4. Structura de personal:

Personal CD (Nr.)	Anul 2019
Total personal	66
Total personal CD	66
cu studii superioare	49
cu doctorat	25
doctoranzi	9

4.4.1 Lista personalului de cercetare care a participat la derularea Programului-nucleu:

Nr.	Nume și prenume	Grad	Funcția	Echivalent normă întreagă	Anul angajării	Nr. Ore lucrate/An*
1	Adascalului Marian	CS III	Biolog, CS III	50.60%	2007	1016
2	Belc Nastasia	CS I	Inginer tehnolog, CS I	55.53%	2000	1115
3	Berca Lavinia Mariana	CS I	Biolog, CS I	22.48%	2006	451
4	Burnete Anda Gratiela	CS	Inginer, CS	66.14%	2016	1328
5	Catana Luminita	CS II	Inginer chimist, CS II	68.37%	2004	1373
6	Catana Monica	CS II	Inginer chimist, CS II	68.37%	2004	1373
7	Chirazi Paraschiva	-	Tehnician	3.19%	2002	64
8	Chirita Gabriela Eugenia	-	Tehnician	21.54%	2012	433
9	Constantinesu Florica	CS I	Inginer agronom, CS I	69.71%	2018	1400
10	Cristescu Magdalena	-	Tehnician	65.94%	2000	1324
11	Cucu Elena Mirela	CS III	Inginer biotehnolog, CS III	44.22%	2009	888
12	Cucu Serban Eugen	CS	Inginer, CS	52.69%	2013	1058
13	Culetu Alina	CS I	Inginer chimist, CS I	47.71%	2010	958
14	Dinca Mariana	-	Tehnician	68.13%	2011	1368
15	Ditoiu Alexandrina	-	Tehnician	65.94%	2000	1324
16	Dobre Alina Alexandra	CS III	Inginer biotehnolog, CS III	59.47%	2007	1194
17	Dragancea Bogdan	CS	Inginer, CS	44.25%	2007	889
18	Dumitru Oana	CS III	Inginer biotehnolog, CS III	23.11%	2008	464
19	Duta Denisa Eglantina	CS I	Inginer tehnolog, CS I	49.25%	2002	989
20	Filimon George	CS	Inginer in industria alimentara, CS	9.56%	2017	192
21	Gagiu Valeria	CS II	Biolog, CS II	52.39%	2017	1052
22	Hornet Gabriela Andreea	ACS	Inginer chimist, ACS	31.28%	2018	628

23	Ionescu Valentin	CS III	Inginer chimist, CS III	44.42%	2001	892
24	Iorga Enuta	CS II	Biochimist, CS II	5.58%	2000	112
25	Iorga Sorin	CS III	Inginer chimist, CS III	7.97%	2010	160
26	Lazar Alexandra Monica	CS	Inginer, CS	68.13%	2016	1368
27	Leta Marioara	-	Tehnician	33.07%	2014	664
28	Macri Adriana	CS III	Inginer tehnolog, CS III	74.90%	2006	1504
29	Manasia Teodora	ACS	Inginer chimist, ACS	56.13%	2018	1127
30	Manolache Fulvia Ancuta	CS III	Inginer chimist, CS III	74.10%	2008	1488
31	Marculescu Ovidiu	ACS	Inginer agronom, ACS	49.43%	2018	992
32	Marin Elena	-	Tehnician	9.56%	2000	192
33	Mateescu Cristina	CS II	Biochimist, CS II	23.41%	2016	470
34	Mertescu Veta	-	Laborant	58.37%	2017	1172
35	Mihai Laura Adriana	CS III	Inginer biotehnolog, CS III	68.92%	2015	1384
36	Mihociu Tamara Elena	CS III	Inginer tehnolog, CS III	52.94%	2004	1063
37	Mirea Corina	-	Tehnician	24.70%	2012	496
38	Mohan Gabriela	CS III	Inginer tehnolog, CS III	34.66%	2011	696
39	Multescu Mihaela	CS	Chimist, CS	37.45%	2016	752
40	Mustatea Gabriel - Sorin	CS II	Inginer chimist, CS II	51.79%	2008	1040
41	Neacsu George	-	Tehnician	10.13%	2003	203
42	Negoita Mioara	CS II	Inginer tehnolog, CS II	59.36%	2004	1192
43	Niculae Cornelia	-	Inginer, Gestionar	7.95%	2016	160
44	Niculescu Elena	-	Tehnician	53.39%	2012	1072
45	Olteanu Mariana Ionica	-	Brutar	48.01%	2017	964
46	Onisei Tatiana	CS II	Biolog, CS II	57.35%	2011	1152
47	Pirvu Constanta	-	Tehnician	59.56%	2004	1196
48	Pirvu Gina Pusa	CS III	Inginer, CS III	59.22%	2004	1189
49	Raducanu Adina Elena	CS III	Inginer, CS III	43.17%	2003	867
50	Rascol Manuela	CS	Psiholog, CS	54.08%	2012	1086
51	Serban Marinela	-	Laborant	52.89%	2003	1062
52	Serbancea Floarea	CS II	Inginer chimist, CS II	77.89%	2015	1564
53	Smeu Irina	CS III	CS III	25.90%	2008	520
54	Stanciu Cristina Oana	-	Specialist relatii publice	48.26%	2011	969
55	Stoianov Radu	CS II	Inginer agronom, CS II	43.53%	2006	874
56	Stoica Florin	-	Ambalator manual	44.42%	2017	892
57	Stoica Rodica	-	Casier	9.56%	2015	192
58	Stoican Claudia Elena	ACS	Inginer, ACS	9.56%	2016	192
59	Teodorescu Adelina	-	Consilier nutritionist	19.92%	2018	400

60	Tiganila Angela	-	Economist	4.21%	2012	85
61	Trandafir Elena	-	Tehnician	54.18%	2015	1088
62	Ungureanu Elena Loredana	CS	Inginer, CS	53.39%	2015	1072
63	Utoiu Claudiu Daniel	CS	Inginer chimist, CS	58.17%	2018	1168
64	Vatuiu Ioana	CS III	Biolog, CS III	62.43%	2012	1254
65	Voinea Elena	-	Inginer tehnolog	48.80%	2014	980
66	Zachia Marta	CS III	Chimist, CS III	48.46%	2009	973

* Se vor specifica numărul de ore lucrate în fiecare dintre anii de derulare ai Programului Nucleu, prin inserarea de coloane

4.5. Infrastructuri de cercetare rezultate din derularea programului-nucleu. Obiecte fizice și produse realizate în cadrul derulării programului; colecții și baze de date conținând înregistrări analogice sau digitale, izvoare istorice, eșantioane, specimene, fotografii, observații, roci, fosile și altele asemenea, împreună cu informațiile necesare arhivării, regăsirii și precizării contextului în care au fost obținute:

Nr.	Nume infrastructură/obiect/bază de date...	Data achiziției	Valoarea achiziției (lei)	Sursa finanțării	Valoarea finanțării din bugetul Progr. Nucleu	Nr. Ore-om de utilizare a infrastructurii pentru Programul-nucleu
1.	Pachet Software Business (WINDOWS 10 PRO+MS Office 2016 Professional + Kaspersky Antivirus)	05.03.19	1.800,0	PN19020302	1.800,0	500
2.	Laptop DELL LATITUDE	05.03.19	8.200,0	PN19020302	8.200,0	500
3.	Sistem hidruri - HS60	10.06.19	56.666,61	PN19020302	56.666,61	80
4.	Capsula Pt/Rh 95/5	10.06.19	34.396,95	PN19020302	34.396,95	120
5.	Adobe Creative Cloud	11.11.19	2.856,33	PN19020302	2.856,33	30
6.	AKTS-SML	11.11.19	48.662,53	PN19020302	48.662,53	10
7.	MICROSOFT OFFICE 2019 PROFESIONAL PLUS	12.11.19	3.481,14	PN19020302	3.481,14	30
8.	Kit de injectie manuala pentru SPME	09.09.2019	3832,99	PN19020402	3832,99	160
9.	Ph-metru stationar, cu electrod de ph, model Ph80+DHS	11.11.2019	3967,01	PN19020402	3967,01	112
10.	Imprimantă Laser color Hplaserjet enterprise M55DN	29.11.2019	3000,0	PN19020102	3000,0	50
11.	Laptop DELL VOSTRO 3580 (15.6" FHD, CPU INTEL CORE I7-8565U, 8GB DDR4, 256GB SSD, AMD RADEON 520/2GB, WINDOWS 10 PRO, MS OFFICE 2016 PRO, KASPERSKY ANTIVIRUS)	04.09.2019	8899	PN19020303	8899	420

12.	Masina de spalat sticlărie de laborator, cu uscare, cu condensator de vapori si accesorii	SICAP / DA22521031/ 04.03.2019	58.399,25	PN19020301	58.399,25	120
13.	Retsch -sistem complet cu cap divizor cu 8 locasuri, GL 55	05.12.2019	50.000	PN19020401	50.000	10
14.	Laptop DELL INSPIRON 5370 (13.3" FHD INTEL CORE I5-8250U, 4GB DDR4, 256GB SSD, RADEON 530 2GB, WINDOWS 10 PRO, OFFICE HOME & BUSINESS 2016, KASPERSKY ANTIVIRUS 1 AN, GE	25.07.2019	5000	PN19020101	5000	500
15.	Laptop DELL INSPIRON 5370 (13.3" FHD INTEL CORE I5-8250U, 4GB DDR4, 256GB SSD, RADEON 530 2GB, WINDOWS 10 PRO, OFFICE HOME & BUSINESS 2016, KASPERSKY ANTIVIRUS 1 AN, GE	25.07.2019	5000	PN19020101	5000	500
16.	Farinograph-AT/E CORRELATION SOFTWARE ON CD-ROM FOR WINDOWS XP (SP 3), VISTA, 7 AND 8 EACH	19.08.2019	4946,83	PN19020101	4946,83	10
17.	Farinograph-AT/E CORRELATION SOFTWARE ON CD-ROM FOR WINDOWS XP (SP 3), VISTA, 7 AND 8 EACH	19.08.2019	4946,83	PN19020101	4946,83	10
18.	Microscop trinocular, seria BioBlue Lab. BB 1153-PL	22.08.2019	6721,12	PN19020101	6721,12	8

5. Rezultatele Programului-nucleu au fundamentat alte lucrări de cercetare:

	Nr.	Tip
Proiecte internaționale	1	<i>Orizont 2020 (METROFOOD) ERA-NET (SUSFOOD and CORE Organic Cofunds)</i>
Proiecte naționale	0	-

6. Rezultate transferate în vederea aplicării :

Nu este cazul pentru anul 2019.

Tip rezultat	Instituția beneficiară (nume instituție)	Efecte socio-economice la utilizator
Ex. tehnologie, studiu	nume IMM/instituție	

7. Alte rezultate: Nu este cazul.

8. Aprecieri asupra derulării programului și propuneri:

Programul Nucleu „Cercetări privind obținerea de alimente personalizate: calitate senzorială, nutrițională și autenticitate - Food4YOU”, cod 22N, s-a derulat conform activităților propuse, fiind atinse toate obiectivele proiectelor integral fințate și indicatorii de rezultat aferenți acestora.

Propunem ca finanțarea Programului Nucleu să înceapă cu prima zi lucrătoare a anului, astfel încât derularea proiectelor din punct de vedere tehnic și financiar să se desfășoare în condiții optime. De asemenea, propunem ca finanțarea Programului Nucleu să continue și după data de 10 a lunii decembrie, până la sfârșitul anului calendaristic, întrucât contractul de finanțare are o durată de 4 ani (2019-2022), iar fazele proiectelor de cercetare sunt interconectate.

Pentru obținerea rezultatelor preconizate în perioada 2020-2022 considerăm necesară continuarea activităților de cercetare în condiții corespunzătoare de finanțare.

DIRECTOR GENERAL,

DIRECTOR DE PROGRAM,

DIRECTOR ECONOMIC,

Conf. dr. Nastasia BELC

Dr. Ing. Denisa Eglantina Duță

Ec. Valerica SPALOGHE

					Anexa la adresa nr.11927/ 12.12.2019
Institutul Național de Cercetare Dezvoltare pentru Bioresurse Alimentare -IBA București					
Estimarea veniturilor CD in anul 2019					
Nr. crt.	Program	Contract nr. /data / Incheiat cu	Valoare 2019	Valoare 2020	Contul de venit in care este înregistrată valoarea
1	Programe PNCDI III		1,900,137.49	1,900,137.49	
1.1	- P 1 - Dezvoltarea sistemului național de cercetare-dezvoltare - pentru creșterea capacității sale în resurse, performanțe și calitate a activităților CDI		1,421,435.00	1,421,435.00	
		VALINTEGR CTR 9PCCDI/09.03.2018	197,203.00	197,203.00	705.01
		CTR 26 PFE/17.10.2018	1,224,232.00	1,224,232.00	705.01
1.2	- P 2 - Creșterea competitivității economiei românești prin cercetare, dezvoltare și inovare - pentru creșterea productivității întreprinderilor prin CDI în cadrul unui sistem național de inovare		0	0	
1.3	- P 3 - Cooperare europeană și internațională - pentru circulația cunoștințelor și ideilor, prin participare la programe și instituții internaționale de cercetare și acces la resurse de cercetare care nu sunt disponibile în România		478,702.49	478,702.49	
		CTR 8 PNIII P3/2019	114,707.49	114,707.49	705.01
		INBREAD CTR 91/2016	189,495.00	189,495.00	705.01
		SOYZYME CTR 99/2016	174,500.00	174,500.00	705.01
1.4	- P 4 - Cercetare fundamentală și de frontieră - pentru menținerea domeniilor de nișă unde cercetarea fundamentală românească are avantaj comparativ și masă critică de cercetători sau unde există posibilități de colaborare internațională, care să adauge cercetării fundamentale românești dimensiunea "de frontieră", prin obținerea unor rezultate științifice și tehnologice de vârf, cu perspective de comercializare		0	0	
1.5	- P 5 - Cercetare în domeniul de interes strategic - programe-suport conduse de instituții cu relevanță științifică, cu rol de coordonare științifică în domeniul de interes strategic, pentru formarea și dezvoltarea instituțiilor de cercetare și a competențelor naționale în domeniile de interes strategic pentru România		0	0	
2	Programe sectoriale		3,142,503.81	1,389,092.24	
2.1	- al MCI		2,600,000.00	975,000.00	705.01
2.2	- alte ministere MADR		542,503.81	414,092.24	705.01
3	Program Nucleu	CTR 22N/2019	4,946,110.00	4,946,110.00	705.01
4	Instalatii interes national		0	0	
5	Fonduri structurale		1,851,707.00	1,851,707.00	
5.1	- POSCCE		0	0	
5.2	- POC	CTR 57/05.09.2016	1,851,707.00	1,851,707.00	7588.POC
5.3	- Granturi EEA		0	0	
6	Programe internationale (nu se include cofinantarea de la bugetul de stat)		712,575.42	712,575.42	
6.1	- FP 7		0	0	
6.2	- Horizont 2020		672,320.00	672,320.00	
		PRO-METROFOOD PP nr 871083/2019	672,320.00	672,320.00	705.02
6.3	- Erasmus +		40,255.42	40,255.42	
		Enhancing YOUTH : 2017-1-TR01-KA205-039233	19,196.03	19,196.03	705.02
		ECOSIGN Contractnr. 2015 - 3226/001 - 001	21,059.39	21,059.39	705.02
Total 1 - venituri CD de la bugetul de stat			12,553,033.72	10,799,622.15	
1	Contracte CD cu persoane de drept privat straine		0	0	
2	Contracte CD cu persoane de drept privat romane		58,300.00	58,300.00	
		CTR 590 ICDPP Bucuresti/01.08.19	39,130.00	39,130.00	705.01
		CTR 57/05.09.2016	19,170.00	19,170.00	705.POC
Total 2 - venituri CD de la sectorul privat			58,300.00	58,300.00	
Total venituri CD in anul 2019 (Total 1 + Total 2)			12,611,333.72	10,857,922.15	
	Director General,			Director Economic,	
	Conf.Dr. Ing. Nastasia Belc			Ec Valerica Spaloghe	