

RECEȚIONAT

Agenția Națională pentru Cercetare
și Dezvoltare _____

_____ 2024

AVIZAT

Secția AȘM _____

_____ 2024

RAPORT ȘTIINȚIFIC ANUAL 2024

privind implementarea proiectului din cadrul concursului

Tineri Cercetători

(denumirea concursului)

Proiectul ”Produce lactat probiotic cu activitatea antioxidantă înaltă (LACTANOX)”

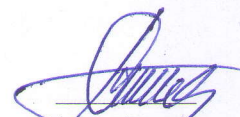
(titlul proiectului)

Cifra proiectului 23.70105.5107.05T

Prioritatea strategică Agricultură durabilă, securitate alimentară și siguranța alimentelor

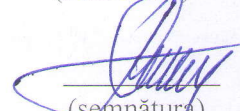
Rectorul/Directorul organizației

ZAHARIA Serghei
(numele, prenumele)


(semnătură)

Președintele Consiliul științific/Senat

ZAHARIA Serghei
(numele, prenumele)


(semnătură)

Conducătorul proiectului

NEICOVCENA Iulia
(numele, prenumele)



Chișinău 2024

CUPRINS:

1. Scopul etapei 2024.....	3
2. Obiectivele etapei 2024.....	3
3. Acțiunile planificate pentru realizarea scopului și obiectivelor etapei 2024.....	3
4. Acțiunile realizate pentru atingerea scopului și obiectivelor etapei 2024.....	3
5. Rezultatele obținute	3
6. Diseminarea rezultatelor la foruri științifice.....	9
7. Impactul științific, social și/sau economic al rezultatelor științifice obținute în cadrul proiectului 2024.....	10
8. Colaborare la nivel național în cadrul implementării proiectului 2024.....	10
9. Colaborare la nivel internațional în cadrul implementării proiectului 2024.....	10
10. Dificultăți în realizarea proiectului: financiare, organizatorice, legate de resursele umane.....	10
11. Recomandări, propuneri.....	10
12. Lista lucrărilor științifice, științifico-metodice și didactice publicate în anul 2024 (Anexa 1)	11
13. Rezumatul activității și a rezultatelor obținute în proiect 2024 în limba română și în limba engleză (Anexa 2).....	13
14. Executarea devizului de cheltuieli din contractul de finanțare pentru anul 2024 (Anexa 3).....	15
15. Componența echipei conform contractului de finanțare pentru anul 2024 (Anexa 4).....	16

1. **Scopul** etapei 2024 conform proiectului depus la concurs (obligatoriu)

Scopul Proiectului constă în dezvoltarea și aprofundarea cercetărilor fundamentale și aplicative cu impact major în domeniul tehnologiei produselor alimentare, prin crearea produsului alimentar sigur, accesibil și valoros, înlocuind conservanților sintetici cu cei naturali (produse apicole și tulpinilor autohtone de bacterii lactice) și îmbunătățirea calității produsului finit și elaborarea „alimentelor sănătoase” cu efectele benefice asupra rganismului uman.

2. **Obiectivele** etapei 2024 (obligatoriu)

1. Izolarea și identificarea bacteriilor lactice cu caracteristicile simbiotice din sursele naturale autohtone și crearea culturilor starter autohtone cu potențial biotehnologic înalt pentru fabricarea produselor lactate fermentate;
2. Selectarea și aprecierea materie prime indigene în vederea fabricării produsului probiotic cu conținut reidicat de antioxidanți

3. **Acțiunile planificate** pentru realizarea scopului și obiectivelor etapei 2024 (obligatoriu)

1. Identificarea și selectarea tulpinilor de bacterii lactice valoroase pentru fermentarea laptelui;
2. Crearea compozițiilor din tulpinile selectate în vederea obținerii culturii starter pentru fabricarea produselor probiotice cu conținut sporit de antioxidanți
3. Evaluarea caracteristicilor fizico-chimice și microbiologice ale laptelui, mierii de albine și altor ingrediente pentru fabricarea produsului probiotic cu conținut sporit de antioxidanți
4. Determinarea conținutului de proteine și a azotului cazeinic în laptele prin metoda Kjeldahl;
5. Determinarea proprietăților antioxidante din miere
6. Elaborarea rețetelor de producere a produselor probiotice cu culturi simbiotice indigene și conținut sporit de antioxidanți;

4. **Acțiunile realizate** pentru atingerea scopului și obiectivelor etapei 2024 (obligatoriu)

1. Au fost identificate și selectate 9 tulpini de bacterii lactice valoroase pentru fermentarea laptelui din specia *Streptococcus* și *Lactobacillus*;
2. Au fost create 3 compoziții din tulpinile selectate în vederea obținerii culturii starter pentru fabricarea produselor probiotice cu conținut sporit de antioxidanți.
3. S-a evaluat caracteristicile fizico-chimice și microbiologice ale laptelui, mierii de albine și altor ingrediente pentru fabricarea produsului probiotic cu conținut sporit de antioxidanți
4. S-a determinat conținutul de proteine și a azotului cazeinic în laptele prin metoda Kjeldahl;
5. Determinate proprietățile antioxidante ale mierii de albine din sudul RM
6. Au fost elaborate rețetele de fabricare a produselor probiotice cu culturi simbiotice indigene și conținut sporit de antioxidanți;

5. **Rezultatele obținute** (descriere narativă 3-5 pagini) (obligatoriu)

Cercetările au fost realizate conform etapelor următoare:

a) **Izolarea culturilor pure de bacterii lactice din specia *Streptococcus thermophilus* și *Lactobacillus bulgaricus*.**

Pentru izolarea bacteriilor lactice din specia *Streptococcus thermophilus* și *Lactobacillus bulgaricus* este necesar să se utilizeze mediul, care satisface necesitățile lor nutriționale. Cât privește cerințele nutriționale, bacteriile lactice sunt printre cele mai pretențioase organisme. Ele se caracterizează prin

exigențe înalte față de componența mediilor de cultură utilizate pentru izolarea și studierea lor. Ele necesită pentru creștere și dezvoltare compuși azotați, glucide, vitamine, minerale ș. a. Bacteriile lactice termofile din specia *S. thermophilus*, conform Bergey, sunt capabile să se dezvolte la temperaturi cuprinse între 42 – 45 °C. Temperatura optimală de creștere se încadrează între 37 – 40 °C.

Au fost studiate circa 50 culturi de bacterii lactice din fondul colecției ramurale al IȘPHTA, din care au fost obținute 7 izolate bacteriene cu proprietăți caracteristice speciei *Streptococcus thermophilus* și 2 tulpini din specia de *Lactobacillus bulgaricus*.

b) Descrierea însușirilor culturale și morfologice ale tulpinilor izolate.

La examinarea proprietăților culturale s-au determinat: diametrul coloniei, forma (circulară, punctiformă, filamentoasă, neregulată, lenticulară etc.), caracterul marginii (netedă, ondulată, filamentoasă, lobată etc.), suprafața (plată, convexă, bombată, acuminată etc.), culoarea (alba, galbenă, crem); structura (omogenă, heterogenă, granulată etc.) și de consistența (vâscoasă, untoasă, uscată etc.). Aspectul coloniilor de *Streptococcus thermophilus* în viziune reală și mărită este ilustrat în Figura 1.

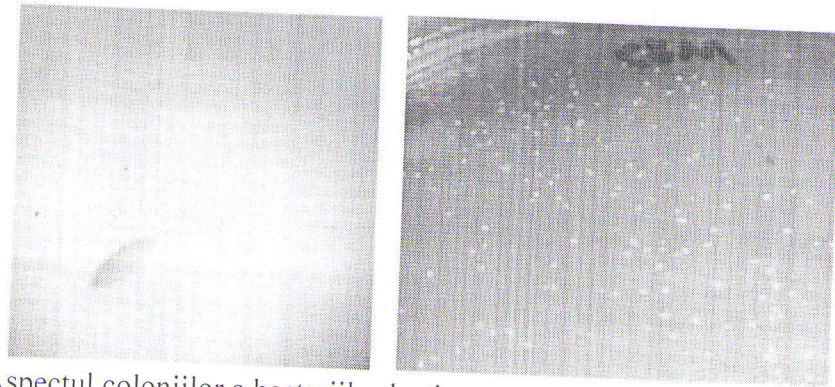


Fig. 1. Aspectul coloniilor a bacteriilor lactice pe mediul agarizat de lapte hidrolizat

Din figura 1 se vede, că tulpinile selectate la cultivare în mediu agarizat de lapte hidrolizat formează colonii ce prezintă următoarele caracteristici: de suprafață – rotunde, formă de picătură cu margini netede (de tip S); de profunzime – lenticulare, culoare alb-cremă; după dimensiuni - mici (până la 1 mm), cu consistență păstoasă și untoasă la izolatele.

Evaluarea inițială a morfologiei celulelor bacteriene este o etapă foarte importantă pentru identificarea finală. La determinarea proprietăților morfologice ale bacteriilor din specie *S. thermophilus*, au fost studiați următorii parametri: forma și localizarea celulelor, mobilitatea acestora, dimensiunea, caracteristica colorării după Gram. Studiul morfologiei celulelor tulpinilor de bacterii lactice se bazează pe aprecierea microscopică a preparatelor colorate și fixate.

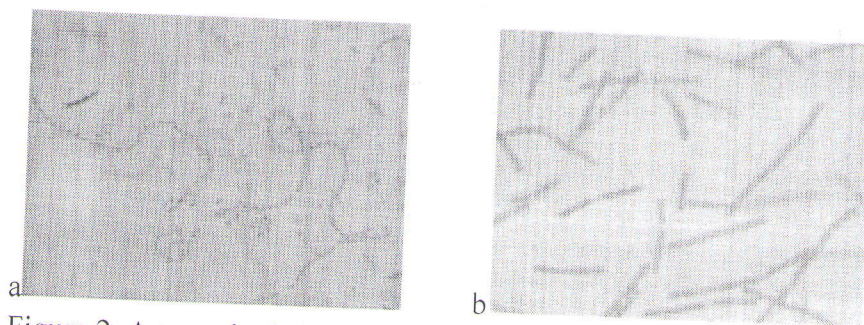


Figura 2. Aspectul microscopic al a) *S. thermophilus* b) *L. bulgaricus*

Microscopia izolatelor de bacterii lactice termofile a arătat, că toate tulpinile noi izolate sunt Gram pozitive, prezintă coci plasați în lanțuri de diferite lungimi, ceea ce este caracteristic speciei *S. thermophilus* și de forma bastonași a *L. bulgaricus*.

c) Descrierea însușirilor fiziologice și biochimice ale tulpinilor de *Streptococcus thermophilus* și *Lactobacillus bulgaricus*.

Au fost studiate proprietățile fiziologo-biochimice ale tulpinilor autohtone *S. thermophilus* și *L. bulgaricus* abilitatea lor de a utiliza o serie de carbohidrați. Principalele însușiri fiziologobiochimice ale tulpinilor studiate: rezultatul colorației Gram, producerea de CO₂, activitatea catalazei, hidroliza argininei, rezistența la temperaturi ridicate, creșterea în mediu salin, alcalin, și în mediul cu albastru de metilen.

Rezultatele testării caracterelor morfologice, culturale și fiziologo-biochimice de identificare și caracterelor biochimice ce reprezintă proprietăți tehnologice ale tulpinilor autohtone termofile de selectate *Streptococcus thermophilus* și *Lactobacillus bulgaricus* demonstrează, că caracteristicile tulpinilor izolate în cultura pură și selectate corespund caracteristicilor bacteriilor lactice termofile: tulpinile nu formează catalază și CO₂ din glucoză; cresc la 45°C, coagulează, dar nu reduc laptele turnesolat; nu se dezvoltă în medii cu 0,1% albastru de metilen și 4% NaCl; rezistă la încălzirea pînă la 65°C timp de 30 minute; nu formează amoniac din arginină; nu sînt rezistente la bilă de 20%; nu cresc în mediu cu pH 9,2; fermentează lactoza, glucoza, saharoza, nu fermentează, maltoza, manita, rafinoza, arabinoza.

d) Descrierea proprietăților tehnologice ale tulpinilor autohtone de *Streptococcus thermophilus* și *Lactobacillus bulgaricus*.

Următoarea etapă a cercetării a fost consacrată determinării proprietăților tehnologice ale microorganismelor studiate.

Tulpinile de *S. thermophilus* L 06, L 12, L 19, L 22, L 27, L 35, L 38 au manifestat viteză înaltă de acidulare a laptelui. Aceste tulpini răspund cerințelor pentru bacteriile lactice termofile, conform cărora activitatea fermentativă a tulpinilor nu trebuie să depășească 6 ore. Tulpinile de *L. bulgaricus* L 42 și L 45 la fel au demonstrat viteza de coaguloare laptelui înaltă 3,5 – 4 ore.

Sarcina 2: Crearea compozițiilor din tulpinile selectate în vederea obținerii culturii starter pentru fabricarea produselor probiotice cu conținut sporit de antioxidanți;

La etapa următoare au fost efectuate cercetări privind asocierea tulpinilor *S. thermophilus* în cadrul speciei. Pentru crearea asociațiilor între tulpinile de aceeași specie, tulpinile selectate de *S. thermophilus* au fost combinate treptat în raport 1:1, studiindu-se compatibilitatea lor la nivel de acțiune acidifiantă și coagulantă. Tulpinile au fost inoculate în lapte (20-30 ml). După incubare, pînă la obținerea coagulului, combinațiile obținute au fost reînsămânțate de două ori în lapte degresat steril. Au fost selectate asociații, ce au demonstrat acțiune de acidogeneză intense

Au fost elaborate 7 asociații de tulpini în cadrul speciei *S. thermophilus*:

1. Cultura *S. thermophilus* CNMN-LB-50 + *S. thermophilus* CNMN-LB-51;
2. Cultura cu EPS - *S. thermophilus* CNMN-LB-50 + *S. thermophilus* CNMN-LB-52;
3. Cultura cu EPS - *S. thermophilus* CNMN-LB-50 + *S. thermophilus* CNMN-LB-53;

4. Cultura *S. thermophilus* CNMN-LB-50 + *S. thermophilus* CNMN-LB-54;
5. Cultura cu EPS - *S. thermophilus* CNMN-LB-51 + *S. thermophilus* CNMN-LB-52 + *S. thermophilus* CNMN-LB-53;
6. Cultura cu EPS - *S. thermophilus* CNMN-LB-51 + *S. thermophilus* CNMN-LB-54;
7. Cultura fără EPS - *S. thermophilus* CNMN-LB-52 + *S. thermophilus* CNMN-LB-53 + *S. thermophilus* CNMN-LB-54;

Asociațiile au fost studiate conform indicilor biotehnologici. Rezultatele investigațiilor sunt prezentate în Tabelul 1.

Tabelul 1. Caracteristicile asociațiilor de tulpini în cadrul speciei *S. thermophilus*

Nr. crt.	Durata coagulării, ore	Aciditatea titrabilă, °T	Viscozitatea, cSt	Cantitatea de EPS, mg/100 ml	Aspectul coagulului
1	3,5±0,1	75±1,0	45±1,0	75,1±1,1	Omogen, Filant, Cremos
2	3,5±0,2	74±2,0	50±2,0	41,2±1,2	Omogen, Vîscos, Filant, Dens, Cremos
3	4,0±0,2	76±1,0	48,3±1,0	39,1±0,5	
4	4,3±0,5	75±1,0	49,5±1,5	40,8±1,0	
5	3,6±0,2	74±1,5	52,1±0,5	60,3±2,0	
6	4,0±0,3	74±0,5	66,0±2,1	0,0	
7	4,2±0,1	70±1,0	62,0±2,0	0,0	Omogen, Dens, nevîscos

Rezultatele demonstrează că toate combinațiile de tulpini manifestă caracteristici biotehnologice foarte bune, fermentând laptele rapid (conform cerințelor durată de fermentare trebuie să fie 6 ore). Asociațiile nr. 1 și 2 fermentează laptele în 3-3,5±0,2 ore. Combinațiile de tulpini de bacterii lactice de *S. thermophilus* nr. 5 și 6 în compoziția cărora este inclusă tulpina *S. thermophilus* CNMN-LB-51 la fel prezintă mare interes tehnologic și pot fi utilizate în calitate de culturi starter pentru fabricarea produselor lactate fermentate. Însă a fost remarcat faptul că asociațiile de tulpini nr. 4 și 6 posedă caracteristici aproape similare. Cât privește asociația nr.7, formată din tulpini neproducătoare de EPS, poate fi utilizată doar pentru fabricarea produselor lactate grase cu aciditate redusă.

În rezultatul examinării a 7 culturi starter formate din culturi *S. thermophilus* se poate constata faptul că toate asociațiile pot servi în calitate de culturi starter pentru utilizarea în producere, dintre care 6 asociații producătoare de EPS și 1 neproducătoare de EPS. Totuși cele mai reușite combinații care pot fi utilizate în fabricarea iaurtului sunt nr. 1 – *S. Thermophilus* CNMN-LB-50 + *S. thermophilus* CNMN-LB-51, formează coagul filant cu aciditatea titrabilă moderată 68±1°T, nr. 2 – *S. thermophilus* CNMN-LB-50 + *S. thermophilus* CNMN-LB-52, formează coagul dens, vâscos și nr.7 – *S. thermophilus* CNMN-LB-52 + *S. Thermophilus* CNMN-LB-53 + *S. thermophilus* CNMN-LB-54, formează coagul dens, pentru fabricarea produselor lactate fermentate nevâscoase.

Culturile starter pentru fabricarea iaurtului trebuie să fie alcătuite din tulpini din speciile *S. thermophilus* și *Lb. bulgaricus*. De aceea la etapa următoare au fost create și studiate asociațiile formate din lactobacili și streptococi termofili. În baza asociațiilor formate în cadrul speciilor, au fost alcătuite combinații de tulpini pentru culturi starter destinate fabricării iaurtului:

1. *S. thermophilus* CNMN-LB-50+S. *thermophilus* CNMN-51+*Lb. bulgaricus* CNMN-LB-42 – cultură starter cu EPS;
2. *S. thermophilus* CNMN-LB-50+ *S. thermophilus* CNMN-52+ *Lb. bulgaricus* CNMN-LB42 – cultură starter cu EPS;
3. *S. thermophilus* CNMN-LB-53+ *S. thermophilus* CNMN-LB-54+ *Lb. bulgaricus* CNMNLB-42 – cultura starter clasică.

Rezultatele obținute în urma asocierii speciilor *S. thermophilus* și *Lb. bulgaricus* în culturile starter pentru fabricarea iaurtului, indică o creștere a cantității de EPS sintetizate de tulpinile *S. thermophilus* CNMN-LB-50 și *S. thermophilus* CNMN-LB-51 comparativ cu rezultatele obținute la fermentarea laptelui separat cu tulpini individuale, deci s-a dovedit efectul simbiotic al culturilor *S. thermophilus* și *Lb. bulgaricus*. Cultura starter formată din 2 tulpini producătoare de EPS are o vâscozitate moderată în comparație cu alte asociații formate.

Cea mai înaltă valoare de vâscozitate are coagulul format cu utilizarea asociației de tulpini nr.3: coagulul este dens, nefilant. În toate variantele aciditatea titrabilă a fost în limitele admisibile – 98-118 °T, nu a fost depistată eliminarea zerului. Deci, asociațiile formate corespund cerințelor față de culturile starter destinate fabricării produselor lactate fermentate.

Sarcina 3: Evaluarea caracteristicilor fizico-chimice și microbiologice ale laptelui, mierii de albine și altor ingrediente pentru fabricarea produsului probiotic cu conținut sporit de antioxidanți

În cadrul proiectului, s-a determinat caracteristicile fizico-chimice a laptelui de vacă sunt indicate în tabelul 1.

Caracteristicile fizico-chimice ale laptelui de capra

Tabelul 2

Caracteristici	Indicii
Fracția masică de grăsimi, %	3,58±0,19
Fracția masică de substanță uscată degresată(SUD), %,	9,32±0,5
Fracția masică de proteine, %,	4,1±0,11
Fracția masică de proteine, %, (metoda Kjeldahl)	4,28±0,03
Fracția masică de lactoză, %	4,4±0,2
Temperatura crioscopică, °C	- 0,530
Densitatea, g/cm ³	1,031±0,0028
pH	6,5±0,70

S-a determinat caracteristicile microbiologice ale laptelui sunt indicate în tabelul 3.

Tabelul 3.

Caracteristici	Indicii
Numărul de bacterii mezofile aerobe și facultativ anaerobe, UFC/1cm ³	5,4±1,9×10 ³
Conținutul de <i>Salmonella</i> , în 25g/produs	nu s-a depistat
Numărului de bacterii <i>Staphylococcus aureus</i> , în 1,0g/produs	nu s-a depistat
Numarul de bacterii coliforme, în 0,01g/produs	nu s-a depistat

În rezultatul cercetărilor de determinare a indicilor fizico-chimice și microbiologice se poate constata ca laptele se caracterizează cu proprietăți tehnologice înalte și să fie utilizat pentru obținerea iaurtului.

Analiza melisopalinologică este considerată o abordare tradițională pentru determinarea originii botanice a mierii. Aceasta reprezintă o metodă de analiză care implică examinarea microscopică a granulelor de polen pentru a identifica plantele vizitate de albine în timpul producției de miere. Un eșantion de miere poate fi clasificat ca miere monoflorală atunci când peste 45% dintre granulele de polen aparțin unei singure specii vegetale, cum ar fi la rapiță, zmeur, mentă și floarea-soarelui, în timp ce mierea de cimbru trebuie să conțină cel puțin 18% granule de polen în total. Acest tip de miere este cel mai apreciat de consumatori pentru aroma, gustul și proprietățile sale biologice specifice.

În rezultatul cercetărilor s-a constatat faptul că mierea are o natură acidă. Valorile pH-ului obținute în eșantionul de miere variază între 4,57 și se încadrează în valorile raportate anterior. Indicele diastazic variază de la $15,76 \pm 0,02$. Umiditatea se situează între $18,65 \pm 0,03$. Conform rezultatelor prezentate, eșantionul de miere polifloră analizat se încadrează în limitele recomandate și respectă reglementările internaționale pentru acest tip de miere.

Sarcina 4. Determinarea conținutului de proteine și a azotului caseinic în laptele prin metoda Kjeldahl;

A fost determinată fracția masică de proteine în laptele de vacă conform SM EN ISO 8968-1:2014 (Lapte și produse lactate. Determinarea conținutului de azot. Partea 1: Metoda Kjeldahl și calculul conținutului de proteină brută), care a constituit $3,28 \pm 0,03$ %.

Sarcina 5. Determinarea proprietăților antioxidante din miere

Mierea este o sursă de antioxidanți naturali, care joacă un rol important în conservarea alimentelor și în sănătatea umană, combatând daunele cauzate de oxidanți, adică reducând riscul de boli cardiovasculare, cancer, declin al sistemului imunitar, cataractă și diverse procese inflamatorii. Polifenolii, flavonozii și carotenoizii au fost prezenți în eșantionul supus studiului (tabelul 4).

Tabelul 4. Conținutul total de compuși fenolici și activitatea antioxidantă a mierii

Miere	Compuși fenolici, %	DPPH, %	Carotenoide, %
Miere poliflora	885,61	47,69	$5,79 \pm 0,09$

Conform datelor din tabel, mierea polifloră prezintă un conținut total de compuși fenolici de 885,61% și o capacitate antioxidantă, măsurată prin testul DPPH, de 47,69. Aceste rezultate indică faptul că mierea polifloră este o sursă importantă de compuși fenolici și are, de asemenea, o capacitate antioxidantă semnificativă. Astfel, poate fi considerată benefică pentru sănătate datorită proprietăților sale antioxidante.

Sarcina 6. Elaborarea rețetelor de producere a produselor probiotice cu culturi simbiotice indigene și conținut sporit de antioxidanți;

Pentru acest studiu, s-a ales lapte de vacă cu un conținut de grăsime de 3,5%. De asemenea, având în vedere tendința de a fabrica produse cu valoare biologică ridicată, s-au adăugat miere și polen în lapte. În acest scop, au fost calculate rețetele pentru fabricarea iaurtului, prezentate în tabelul 5.

Tabelul 5. Rețeta pentru fabricarea iaurtului

Materie primă	Iaurt din lapte de vacă 3,5% grăsime
Lapte de vacă 3,5% grăsime	905
Lapte de capră 3,5% grăsime	-
Lapte degresat	45
Cultură starter reactivată pe lapte degresat	50
Miere polifloră	2,5; 8%
Total	1000

Materia primă utilizată în acest studiu a fost caracterizată mai sus ca fiind necesară, adică laptele utilizat direct de la producător a fost pasteurizat, nefiind necesară distrugerea suplimentară a microflorei patogene. Laptele a fost încălzit la 45°C, apoi a fost repartizat în sticle de 150 ml, în care s-au adăugat polenul și mierea conform rețetei. În toate loturile, cultura starter a fost introdusă în cantitate de 5%. Procesul de fermentare a continuat până la atingerea acidității active - pH 4,7. După finalizarea procesului de fermentare, produsul lactat a fost îmbuteliat. După fermentare, produsele lactate au fost răcite la 4±2°C. Au fost studiate următoarele caracteristici: proprietățile senzoriale, fizico-chimice și microbiologice ale produselor lactate obținute.

6. Diseminarea rezultatelor la foruri științifice (obligatoriu)

1. CARTAȘEV, A. Development of starter culture for the production of fermented dairy products. Conferința științifico-practică internațională "Știință. Educație. Cultură". 2024, Vol. 1, 280-284. ISBN 978-9975-83-294-6. <https://kdu.md/images/Files/33-godovshina-kdu-tom-1.pdf>
2. EUROINVENT 2024, România, Iași – Expoziție europeană de creativitate și inovare, 6-8 iunie 2024 – **MEDALIE DE ARGINT**
3. CARTAȘEV, A., NEICOVCENA, I., MAHAMAT, Y. Probiotic dairy product with high antioxidant activity (LACTANOX). EUROINVENT – european exhibition of creativity and innovation, 2024. 180. ISSN 2601-4572
https://www.euroinvent.org/cat/EUROINVENT_2024.pdf
4. INVENTICA 2024, România, Iași – Salonul Internațional de Invenții, 3-5 iulie 2024, - **MEDALIE DE ARGINT**
5. CARTAȘEV, A., NEICOVCENA, I., MAHAMAT, Y. Probiotic dairy product with high antioxidant activity (LACTANOX). The 28th international exhibition of innovations, 2024. p. 230. ISSN 1844-7880
6. EXCELLENT IDEA 2024, Moldova, Chișinău – Expoziție internațională de inovare și tehnologie, 20-22 septembrie – **MEDALIE DE ARGINT**
7. CARTASEV A., NEICOVCENA I., BARBAROS M-M., GRIJUC A. Investigations into the antioxidant capacity of honey used as an additive in synbiotic dairy products. International Conference MODERN TECHNOLOGIES IN THE FOOD INDUSTRY–MTFI – 2024, 17-18 October 2024. Proceedings book, p. 27.
8. INNOVATION WEEK-2024, Moldova, Comrat, 15 noiembrie 2024 – Eveniment dedicat rezultatelor științifice obținute în anul 2024.

7. Impactul științific, social și/sau economic al rezultatelor științifice obținute în cadrul proiectului (obligatoriu)

Proiectul LACTANOX oferă beneficii atât pe termen scurt, prin crearea de produse inovatoare, cât și pe termen lung, prin contribuții la sănătatea publică și dezvoltarea economiei locale. Acest model de cercetare aplicată poate fi replicat în alte regiuni și industrii, având un impact extins.

Impact științific constă în studiul detaliat al tulpinilor autohtone de *Streptococcus thermophilus* și *Lactobacillus bulgaricus* oferind date noi privind caracteristicile morfologice, culturale, fiziologice și biochimice ale acestor bacterii, precum și asocierea lor în culturi starter. Au fost obținute asociații de tulpini eficiente din punct de vedere biotehnologic pentru fabricarea iaurtului și altor produse lactate fermentate. De asemenea identificarea și utilizarea bacteriilor producătoare de exopolizaharide pentru a îmbunătăți textura și proprietățile funcționale ale produselor lactate reprezintă un avans important în domeniul alimentației funcționale.

Impact social constă în promovarea sănătății prin produsele obținute cu utilizarea culturilor starter probiotice, contribuind la o alimentație sănătoasă și prevenirea bolilor cronice. Cercetările subliniază importanța produselor lactate funcționale, ceea ce poate stimula interesul consumatorilor pentru o dietă echilibrată. Prin utilizarea mierii și laptelui autohton ca ingrediente cheie, proiectul încurajează valorificarea resurselor locale și susține producătorii din zonele rurale.

Impact economic reprezintă producerea de iaurturi și alte produse lactate cu valoare adăugată sporită poate stimula industria alimentară prin crearea de produse inovatoare și diferențiate pe piață. Implementarea acestor tehnologii poate sprijini întreprinderile mici și mijlocii din sectorul lactatelor, facilitând intrarea pe piețe premium. Producția locală de culturi starter și produse lactate probiotice poate reduce dependența de importuri, contribuind la echilibrul economic.

8. Colaborare la nivel național în cadrul implementării proiectului (opțional)

Colaborarea cu IP Institutul Național de Cercetări Aplicative în Agricultură și Medicină Veterinară

9. Colaborare la nivel internațional în cadrul implementării proiectului (opțional)

10. Dificultățile în realizarea proiectului: financiare, organizatorice, legate de resursele umane etc. (opțional)

11. Recomandări, propuneri (opțional).

Conducătorul de proiect Nercovcena Iulia

Data:

L.Ș.



**Lista lucrărilor științifice, științifico-metodice și didactice
publicate în anul 2024 în cadrul proiectului**

Produs lactat probiotic cu activitatea antioxidantă înaltă (LACTANOX)

(denumirea proiectului)

1. Monografii (recomandate spre editare de consiliul științific/senatul organizației din domeniile cercetării și inovării)

1.1. monografii internaționale

1.2. monografii naționale

2. Capitole în monografii naționale/internaționale

3. Editor culegere de articole, materiale ale conferințelor naționale/internaționale

4. Articole în reviste științifice

4.1. în reviste din bazele de date Web of Science și SCOPUS (cu indicarea factorului de impact IF)

4.2. în alte reviste din străinătate recunoscute

4.3. în reviste din Registrul National al revistelor de profil, cu indicarea categoriei

4.4. în alte reviste naționale

5. Articole în culegeri științifice naționale/internaționale

5.1. culegeri de lucrări științifice editate peste hotare

5.2. culegeri de lucrări științifice editate în Republica Moldova

6. Articole în materiale ale conferințelor științifice

6.1. în lucrările conferințelor științifice internaționale (peste hotare)

6.2. în lucrările conferințelor științifice internaționale (Republica Moldova)

CARTĂȘEV, A. Development of starter culture for the production of fermented dairy products. Conferința științifico-practică internațională "Știință. Educație. Cultură". 2024, Vol. 1, 280-284. ISBN 978-9975-83-294-6. <https://kdu.md/images/Files/33-godovshina-kdu-tom-1.pdf>

6.3. în lucrările conferințelor științifice naționale cu participare internațională

6.4. în lucrările conferințelor științifice naționale

7. Teze ale conferințelor științifice

7.1. în lucrările conferințelor științifice internaționale (peste hotare)

7.2. în lucrările conferințelor științifice internaționale (Republica Moldova)

CARTASEV A., NEICOVCENA I., BARBAROS M-M., GRIJUC A. Investigations into the

antioxidant capacity of honey used as an additive in synbiotic dairy products. International Conference MODERN TECHNOLOGIES IN THE FOOD INDUSTRY–MTFI – 2024, 17-18 October 2024. Proceedings book, p. 27.

<https://drive.google.com/file/d/1IQ8eai85xfXCEpNewn--8kCQo2Do8kqX/view?usp=sharing>

7.3. în lucrările conferințelor științifice naționale cu participare internațională

7.4. în lucrările conferințelor științifice naționale

Notă: vor fi considerate teze și nu articole materialele care au un volum de până la 0,25 c.a.

8. Alte lucrări științifice (recomandate spre editare de o instituție acreditată în domeniu)

8.1. cărți (cu caracter informativ)

8.2. enciclopedii, dicționare

8.3. atlase, hărți, albume, cataloage, tabele etc. (ca produse ale cercetării științifice)

9. Brevete de invenții și alte obiecte de proprietate intelectuală, materiale la saloanele de invenții

CARTAȘEV, A., NEICOVCENA, I., MAHAMAT, Y. Probiotic dairy product with high antioxidant activity (LACTANOX). EUROINVENT – european exhibition of creativity and innovation, 2024. 180. ISSN 2601-4572

https://www.euroinvent.org/cat/EUROINVENT_2024.pdf

CARTAȘEV, A., NEICOVCENA, I., MAHAMAT, Y. Probiotic dairy product with high antioxidant activity (LACTANOX). The 28th international exhibition of innovations, 2024. p. 230. ISSN 1844-7880

<https://drive.google.com/file/d/1U8u7mbj9HqoDyce5GNPvQrnv2mccaky6/view?usp=sharing>

10. Lucrări științifico-metodice și didactice

10.1. manuale pentru învățământul preuniversitar (aprobat de ministerul de resort)

10.2. manuale pentru învățământul universitar (aprobat de consiliul științific /senatul instituției)

10.3. alte lucrări științifico-metodice și didactice

Rezumatul activității și a rezultatelor obținute în proiect în anul 2024

Pentru anul 2024 1 pagină

Cercetările realizate au vizat izolarea și caracterizarea bacteriilor lactice din speciile *Streptococcus thermophilus* și *Lactobacillus bulgaricus*, utilizate în producția de culturi starter pentru iaurturi probiotice cu conținut crescut de antioxidanți. În cadrul studiilor, au fost izolate 7 tulpini de *Streptococcus thermophilus* și 2 de *Lactobacillus bulgaricus* din fondul colecției IȘPHTA, urmate de analiza proprietăților culturale, morfologice, fiziologice și biochimice ale acestora.

Tulpinile de *S. thermophilus* au demonstrat formarea de colonii rotunde, de culoare alb-crem, cu consistență untoasă, în timp ce *L. bulgaricus* a format colonii tip bastonaș. Toate izolatele au fost Gram-pozitive și au prezentat caracteristici morfologice tipice, precum dispunerea în lanțuri de coci pentru *S. thermophilus* și forma de bastonaș pentru *L. bulgaricus*. În testele fiziologice și biochimice, tulpinile au arătat o capacitate excelentă de a fermenta lactoza, glucoza și zaharoza, dar nu au fermentat maltoza și manita, confirmând adecvarea acestora pentru fermentarea laptelui.

În ceea ce privește proprietățile tehnologice, tulpinile de *S. thermophilus* au prezentat o acidulare rapidă a laptelui, iar tulpinile de *L. bulgaricus* au arătat o viteză bună de coagulație, de 3,5 – 4 ore. În continuare, au fost dezvoltate asociații de tulpini din specia *S. thermophilus* pentru a optimiza activitatea acidifiantă și coagulantă, iar rezultatele au arătat că asociațiile formate sunt potrivite pentru fabricarea produselor lactate fermentate. De asemenea, asociațiile de tulpini *S. thermophilus* și *L. bulgaricus* au fost combinate pentru a obține culturi starter ce promovează sinteza de EPS (polizaharide exopolimerice), utile în creșterea viscozității și îmbunătățirea texturii produselor finale.

În cadrul evaluării caracteristicilor fizico-chimice și microbiologice ale laptelui de vacă și al mierii de albine, s-au obținut rezultate satisfăcătoare. Laptelui de vacă i s-au determinat proprietăți favorabile pentru procesul de fermentare, iar mierea a fost identificată ca sursă bogată de antioxidanți, cu un conținut semnificativ de compuși fenolici și o capacitate antioxidantă de 47,69% (măsurată prin testul DPPH).

În final, cercetările au demonstrat că combinațiile de tulpini de *S. thermophilus* și *L. bulgaricus* sunt promițătoare pentru producția de culturi starter destinate fabricării iaurturilor probiotice, cu un conținut crescut de antioxidanți, ce pot contribui la îmbunătățirea calității produselor lactate fermentate.

For the year 2024 1 page

The research focused on the isolation and characterization of lactic acid bacteria from the species *Streptococcus thermophilus* and *Lactobacillus bulgaricus*, used in the production of starter cultures for probiotic yogurts with an increased antioxidant content. During the studies, 7 strains of *Streptococcus thermophilus* and 2 strains of *Lactobacillus bulgaricus* were isolated from the IȘPHTA collection, followed by the analysis of their cultural, morphological, physiological, and biochemical properties.

The *S. thermophilus* strains demonstrated the formation of round, cream-colored colonies with a buttery consistency, while *L. bulgaricus* formed rod-shaped colonies. All isolates were Gram-positive and showed typical morphological characteristics, such as chain arrangements of cocci for *S. thermophilus* and rod shape for *L. bulgaricus*. In physiological and biochemical tests, the strains exhibited excellent abilities to ferment lactose, glucose, and sucrose but did not ferment maltose and mannitol, confirming their suitability for milk fermentation.

Regarding technological properties, the *S. thermophilus* strains showed rapid milk acidification, while the *L. bulgaricus* strains demonstrated a good coagulation speed of 3.5 to 4 hours. Strain combinations from *S. thermophilus* were further developed to optimize acidifying and coagulating activity, and the results showed that the formed associations are suitable for the production of fermented dairy products. Additionally, strain combinations of *S. thermophilus* and *L. bulgaricus* were combined to create starter cultures promoting the synthesis of EPS (exopolysaccharides), useful for increasing viscosity and improving the texture of the final products.

The evaluation of the physicochemical and microbiological characteristics of cow's milk and honey yielded satisfactory results. The milk was found to have favorable properties for fermentation, and honey was identified as a rich source of antioxidants, with a significant content of phenolic compounds and an antioxidant capacity of 47.69% (measured by the DPPH test).

In conclusion, the research demonstrated that combinations of *S. thermophilus* and *L. bulgaricus* strains are promising for the production of starter cultures aimed at producing probiotic yogurts with increased antioxidant content, which could contribute to the improvement of fermented dairy product quality.

Conducătorul de protecție Neicovcena Iulia

Data:

L.Ș.



Executarea devizului de cheltuieli,

conform anexei nr. 2.3 din contractul de finanțare pentru anul 2024

Cifrul proiectului: 23.70105.5107.05T

Cheltuieli, mii lei				
Denumirea	Cod		Anul de gestiune	
	Eco (k6)	Aprobat	Modificat +/-	Precizat
Remunerarea muncii temporare	211200	49861,00		49861,00
Contribuții sociale de stat obligatoriu	212100	11967,00		11967,00
Servicii editare	222910	450,00		450,00
Servicii de cercetări științifice	222930	3150,00		3150,00
Procurarea mașinilor și utilajului	314110	12700,00		10900,00
Procurarea materialelor pentru scopuri didactice, științifice și alte scopuri	335110	15615,00		15615,00
Procurarea materialelor de uz gospodăresc și rechizitelor de birou	336110	2160,00		2160,00
Total		95903,00		94103,00

Conducătorul organizației  Zaharia S.Contabil șef  Lazareva I.Conducătorul de proiect  Neicovcena I.

Data

LȘ



Componența echipei conform contractului de finanțare 2024

Cifrul proiectului 23.70105.5107.05T

Echipa proiectului conform contractului de finanțare (la semnarea contractului) pentru 2024						
Nr	Nume, prenume (conform contractului de finanțare)	Anul nașterii	Titlul științific	Norma de muncă conform contractului	Data angajării	Data eliberării
1.	Cartășev Anatoli	1984	Dr	0.25	02.01.2024	
2.	Neicovcena Iulia	1983	Dr	0.25	02.01.2024	
3.	Mahamat Yamtitina	1988	Dr	0.25	02.01.2024	
4.	Chilafli Anastasia	1987	-	0.25	02.01.2024	31.03.2024

Modificări în componența echipei pe parcursul anului 2024					
Nr	Nume, prenume	Anul nașterii	Titlul științific	Norma de muncă conform contractului	Data angajării
1.	Lazareva Iulia	1984	-	0,25	01.03,2024

Conducătorul organizației  Zaharia S.Contabil șef  Lazareva I.Conducătorul de proiect  Neicovcena I.

Data _____

L. _____

