



Academia
de Științe
a Moldovei



RAPORT FINAL

privind implementarea proiectului din cadrul concursului **Tineri Cercetători**

Proiectul

**Produs lactat probiotic cu activitatea antioxidantă
înaltă (LACTANOX)**

Cifrul proiectului 23.70105.5107.05T

**Prioritatea strategică Agricultură durabilă, securitate alimentară și siguranța
alimentelor**

**Conducătorul proiectului dr. Anatoli Cartășev
Directorul organizației dr. conf.univ Serghei Zaharia**



Scopul proiectului

Scopul proiectului este de a evalua posibilitatea creșterii valorii nutritive a produsului lactat fermentat prin adaos de miere de albine, în vederea obținerii unui produs probiotic cu conținut ridicat de antioxidanți, precum și de a analiza potențialul mării de a acționa ca stimulator al culturilor autohtone de bacterii lactice.

Obiectivele realizate

- Izolarea și identificarea bacteriilor lactice cu caracteristicile simbiotice din sursele naturale autohtone;
- Crearea culturilor starter autohtone cu potențial biotehnologic înalt pentru fabricarea produselor lactate fermentate;
- Obținerea și diversificarea produselor lactate fermentate din lapte cu bacterii lactice autohtone și miere de albine cu potențial funcțional;
- Elaborarea și argumentarea științifică a metodelor de determinare a duratei de păstrare a produselor lactate fermentate elaborate.

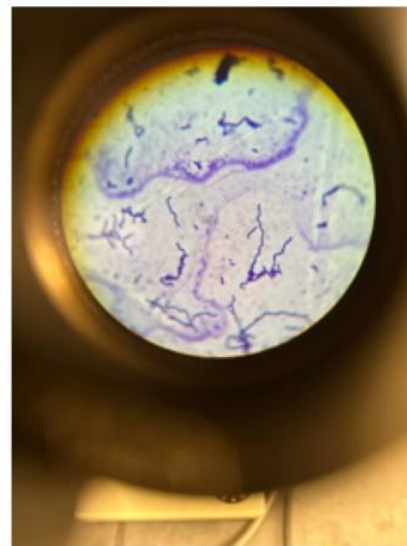
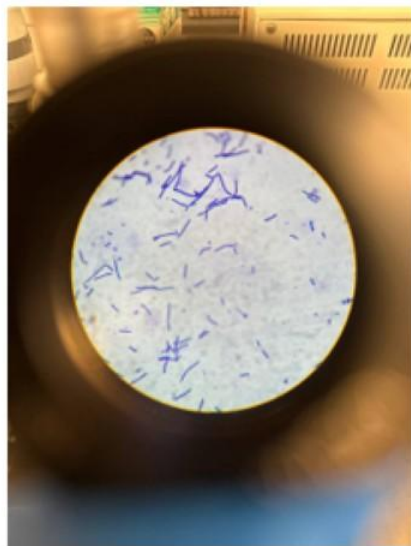


Activități planificate/activități realizate

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 de miere
6. Elaborarea rețetelor de producere a produselor probiotice cu culturi simbiotice indigene și conținut sporit de antioxidanți;
7. Elaborarea sortimentului de produs probiotic cu conținut sporit de antioxidanți;
8. Descrierea etapelor tehnologice de fabricare a sortimentului de produse probiotice cu conținut sporit de antioxidanți;
9. Stabilirea regimurilor optime ale tehnologiei de fabricare a sortimentului de produse probiotice cu conținut sporit de antioxidanți;
10. Analiza caracteristicilor organoleptice, fizico-chimice și microbiologice ale sortimentului de produse probiotice cu conținut sporit de antioxidanți;
11. Evaluarea impactului caracteristicilor de calitate a sortimentului de produs probiotic asupra percepției consumatorilor.

Rezultate obținute

1. Identificarea și selectarea tulpinilor de bacterii lactice valoroase pentru fermentarea laptelui;



Tulpini selectate *Lactobacillus bulgaricus* (stângă) și *Streptococcus thermophilus* (dreaptă)

Au fost studiate circa 50 de culturi de bacterii lactice,
selectate 9 izolate termofile:

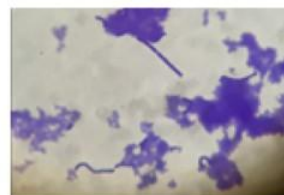
7 cu trăsături caracteristice speciilor *L. bulgaricus* și *S. thermophilus*

Rezultate obținute

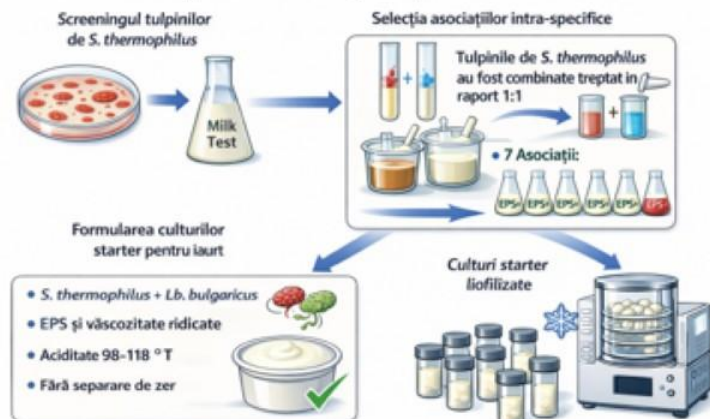
2. Crearea compozițiilor din tulpinile selectate în vederea obținerii culturii starter pentru fabricarea produselor probiotice cu conținut sporit de antioxidanți.



Variantă	Timp de fermentare, ore	Aciditate, °T	Vâscozitate, cSt	EPS
CNMN LB-50 + CNMN LB-51	3,56 ± 0,05	74,00 ± 1,00	43,00 ± 1,00	81,67 ± 2,08
CNMN LB-50 + CNMN LB-52	3,37 ± 0,15	72,33 ± 2,08	52,67 ± 2,52	46,33 ± 1,53
CNMN LB-50 + CNMN LB-53	4,03 ± 0,06	76,00 ± 1,00	46,33 ± 1,53	43,00 ± 1,00
CNMN LB-50 + CNMN LB-54	4,23 ± 0,25	74,00 ± 1,00	48,33 ± 1,53	40,33 ± 1,53
CNMN LB-51 + CNMN LB-53 + CNMN LB-54	3,60 ± 0,17	75,33 ± 1,53	50,33 ± 0,58	56,33 ± 5,51
CNMN LB-51 + CNMN LB-54	3,77 ± 0,25	74,33 ± 0,58	44,00 ± 2,65	53,67 ± 3,21
CNMN LB-52 + CNMN LB-53 + CNMN LB-54	3,93 ± 0,12	75,00 ± 1,00	62,00 ± 2,65	n.d.
CNMN LB-50 + CNMN LB-51 + CNMN LB-42	3,53 ± 0,06	113,67 ± 1,53	46,00 ± 2,00	80,33 ± 4,73
CNMN LB-50 + CNMN LB-52 + CNMN LB-42	3,57 ± 0,06	118,67 ± 1,15	57,33 ± 3,06	46,33 ± 3,21
CNMN LB-53 + CNMN LB-54 + CNMN LB-42	3,87 ± 0,12	99,33 ± 1,15	93,33 ± 5,77	0,00



Dezvoltarea culturilor starter pe bază de tulpini autohtone de *Streptococcus thermophilus* pentru iaurt



Rezultate obținute



Indicatorii fizico-chimici și microbiologici ai laptelui de vacă

Indicator	Valoare
Grăsimi, %	3,58 ± 0,19
Substanță uscată degresată (SUD), %	9,32 ± 0,50
Lactoză, %	4,4 ± 0,2
Densitate, g/cm ³	1,031 ± 0,0028
pH	6,5 ± 0,70
Temperatura crioscopică, °C	-0,530
Numărul de bacterii mezofile aerobe și facultativ anaerobe, UFC/cm ³	5,4 ± 1,9 × 10 ⁴
Salmonella	Nedepistată
Staphylococcus aureus	Nedepistat
Coliformi	Nedepistați

3. Evaluarea caracteristicilor fizico-chimice și microbiologice ale laptelui și mierii de albine 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 de miere

Conținutul de proteine totale al laptelui, determinat prin metoda Kjeldahl, a fost de 4,28 ± 0,03%, indicând o materie primă cu potențial tehnologic ridicat pentru fabricarea produselor lactate fermentate, prin favorizarea formării unui coagul stabil și reducerea riscului de sinereză.

Indicatorii de calitate ai mierii poliflore utilizate pentru fortificare

Indicator	Valoare
Origine botanică	Polifloră, confirmată melisopalinologic
pH	~4,57
Umiditate, %	18,65 ± 0,03
Aciditate, cm ³ NaOH	1,9 ± 0,06
HMF, mg/kg	7,36 ± 0,01
Indice diastazic	15,76 ± 0,02



Indicatorii de proprietățile antioxidante ale mierii poliflore

Indicator	Valoare	Interpretare
Compuși fenolici totali, mg/100 g	85,61	confirmă prezența substanțelor bioactive antioxidante
Activitatea de captare a radicalilor DPPH, %	37,69	indică o capacitate antioxidantă relevantă
Carotenoide, %	5,79 ± 0,09	sugerează contribuție suplimentară la potențialul antioxidant
Conținut total de zahăr, %	80,94 ± 0,10	se încadrează în cerințele;



Rezultate obținute

Rețete de fabricare a iaurtului 2,5% grăsime cu miere

Lapte (kg)	3,6%	Lapte degresat (kg)	Cultura starter (kg)	Miere (kg)	Total (kg)
33,19		59,81	5,00	2,00	100,00
32,47		58,53	5,00	4,00	100,00
31,76		57,24	5,00	6,00	100,00
31,05		55,95	5,00	8,00	100,00

Rețete de fabricare a iaurtului degresat

Lapte degresat (kg)	Cultura starter (kg)	Miere (kg)	Total (kg)
93,00	5,00	2,00	100,00
91,00	5,00	4,00	100,00
89,00	5,00	6,00	100,00
87,00	5,00	8,00	100,00

Rețetă pentru iaurt 3,2% grăsime

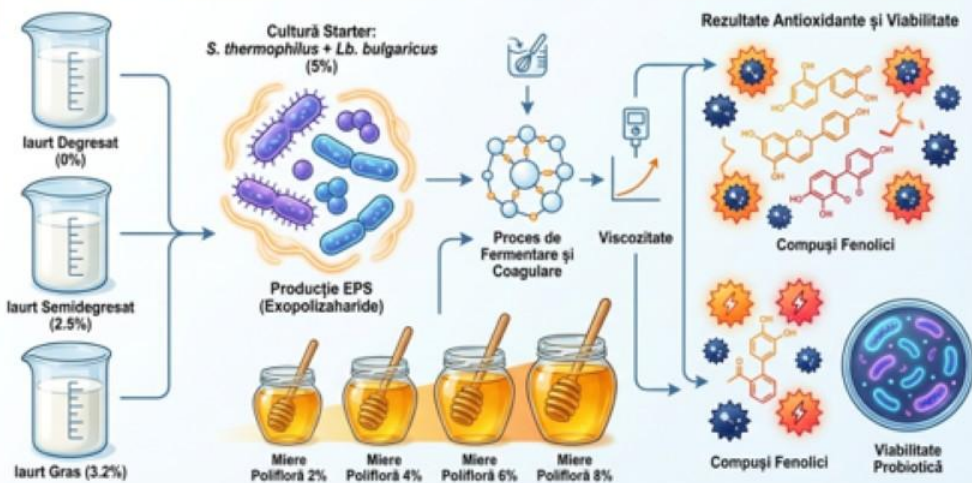
Lapte 3,6% (kg)	Lapte degresat 0,05% (kg)	Cultura starter (kg)	Miere (kg)	Total (kg)
82,52	10,48	5,00	2,00	100,00
80,75	10,25	5,00	4,00	100,00
78,97	10,03	5,00	6,00	100,00
77,20	9,80	5,00	8,00	100,00

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



7. Elaborarea sortimentului de produs probiotic cu conținut sporit de antioxidanți;

Dezvoltarea iaurtului Probiotic Îmbogățit cu Antioxidanți din Miere



Rezultate obținute



8. Descrierea etapelor tehnologice de fabricare a sortimentului de produse probiotice cu conținut sporit de antioxidanți

9. Stabilirea regimurilor optime ale tehnologiei de fabricare a sortimentului de produse probiotice cu conținut sporit de antioxidanți;

2 variante tehnologice

Proces Tehnologic de Producție Iaurt Probiotic

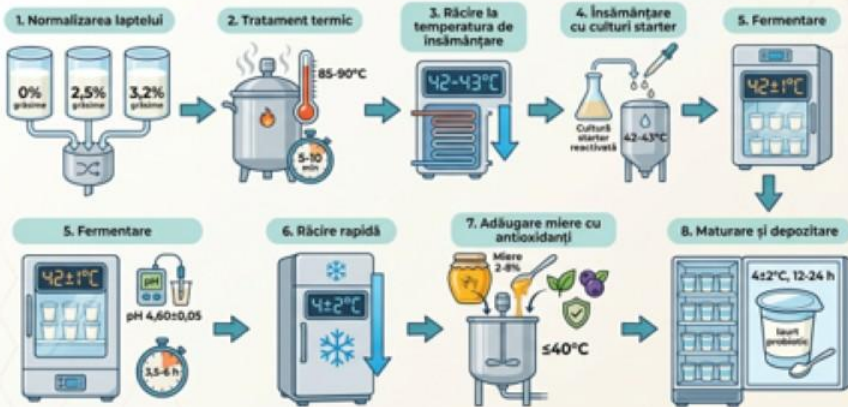
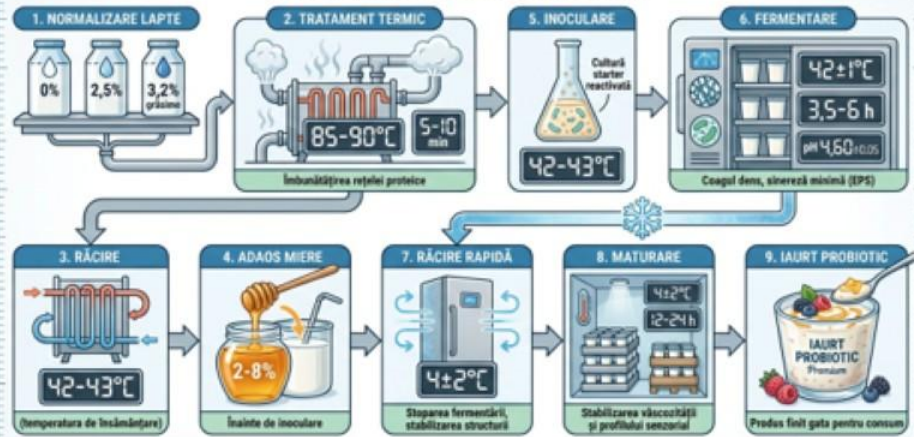


DIAGRAMA DE FLUX TEHNOLOGICĂ PENTRU PRODUCȚIA DE IAURT PROBIOTIC

Infografic științific: Procesul de fabricație în etape



Rezultate obținute

10. Analiza caracteristicilor organoleptice, fizico-chimice și microbiologice ale sortimentului de produse probiotice cu conținut sporit de antioxidanți

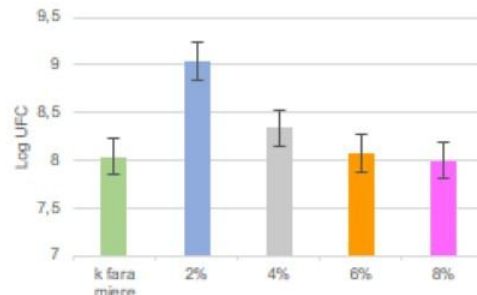


Comparație Științifică: Conținutul de Miere în Probele de Iaurt

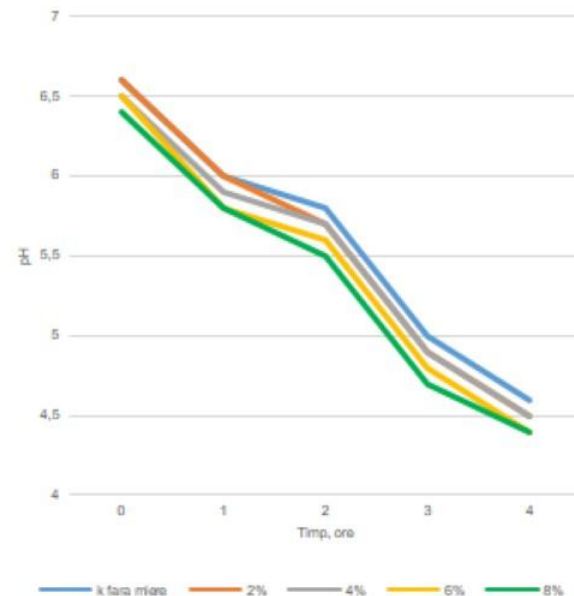
Gradual Honey Concentration & Color Progression



Numărul de bacterii lactice în produse finite



Dinamica acidității active în iaurt cu miere



11. Evaluarea impactului caracteristicilor de calitate a sortimentului de produs probiotic asupra percepției consumatorilor.



5 — nici îmi place, nici nu îmi displace

6 — îmi place ușor

7 — îmi place moderat

8 — îmi place foarte mult

9 — îmi place extrem de mult

Concentrația mierii, %	laurt degresat (scor hedonic 1-9)	laurt 2,5% grăsime (scor hedonic 1-9)	laurt 3,2% grăsime (scor hedonic 1-9)
0 (martor)	7,11	8,27	7,60
2	7,80	8,33	7,60
4	7,49	8,63	8,35
6	7,64	8,08	8,27
8	6,27	8,40	8,27

Rezultate obținute

Proprietățile antioxidante ale iaurtului în funcție de nivelul de adaos al mierii

Adaos de miere, %	Compuși fenolici, mg/100 g produs	Activitate antioxidantă DPPH, %	Carotenoide, %	Conținut total de carbohidrați, %
0	0,00	0,00	0,000	4,40
2	1,71	3,58	0,116	6,02
4	3,42	5,22	0,232	7,64
6	5,14	6,37	0,347	9,26
8	6,85	8,22	0,463	10,88



Valoarea energetică a sortimentului de iaurt elaborat

Concentrația mierii, %	laurt degresat (kcal/100 g)	laurt 2,5% grăsime (kcal/100 g)	laurt 3,2% grăsime (kcal/100 g)
0	35,17	56,12	62,10
2	40,94	61,45	67,31
4	46,71	66,78	72,51
6	52,49	72,11	77,72
8	58,26	77,44	82,92

În cadrul studiului de stabilitate în timp real, păstrate la $4\pm 2^{\circ}\text{C}$, iaurturile elaborate au demonstrat menținerea caracteristicilor de calitate practic neschimbate pe parcursul a 21 de zile.

Pe intervalul zilele 1–21 nu au fost observate **modificări organoleptice** relevante (aspect omogen, consistență stabilă, fără defecte de gust/miros), iar sinereza a rămas ne semnificativă.

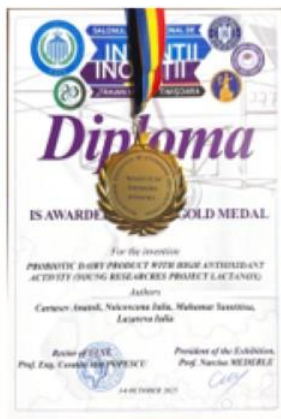
Indicatorii fizico-chimici au prezentat variații în limite tehnologice, fără deviații care să afecteze acceptabilitatea produsului, ceea ce confirmă stabilitatea coagulului și controlul post-acidifierii în condițiile de păstrare recomandate.

Din punct de vedere **microbiologic**, produsele au rămas conforme, fără evidențierea microflorei nedorite, iar culturile lactice au menținut viabilitatea necesară pentru caracterul probiotic. Aceste constatări susțin stabilirea unei durate minime de păstrare de 21 de zile, în condiții de refrigerare, cu menținerea proprietăților tehnologice, senzoriale și funcționale ale sortimentului de iaurt îmbogățit cu antioxidanți.

Diseminarea rezultatelor



- CARTĂȘEV, A., NEICOVCENA, I. Set yogurt enriched with honey using autochthonous Moldovan lactic cultures: storage stability, DPPH activity and sensory acceptance. In: The Turkish Journal of Agriculture – Food Science and Technology (TURJAF) ISSN: 2148-127X (proces de revizuire)
- CARTĂȘEV, A., BARBAROȘ, M.-M., NECRÎLOVA, L. Caracterizarea iaurtului artizanal obținut cu tulpini autohtone de bacterii lactice și miere de albine: potențial probiotic și proprietăți funcționale. In: Pomicultura, Viticultura și Vinificația, 2025, ISSN 1857-3142 (Cat. C)
- 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>
- CARTĂȘEV, A., NEICOVCENA, I., BARBAROȘ, M.-M. Enhancing Antioxidant Activity in Dairy Products: The Role of Autochthonous Lactic Acid Bacteria Strains and Honey. In: ICELIS 2025: Proceedings of 6-th international congress on engineering and life science, 2-4 September, 2025, Kyrenia/Turkish Republic of Northern Cyprus, pp.947-948. ISBN: 978-625-94141-4-0 <https://doi.org/10.61326/icelis2025kyrenia>
- BARBAROȘ, M.-M., CARTĂȘEV, A., NEICOVCENA, I., MAHAMAT, Y. Biotechnological potential of lactic acid bacteria isolated from raw milk from the south of the Republic of Moldova. In: OpenBio2024: Proceedings of The 11th International Conference of Young Scientists: Bioinformaticians, Biotechnologists, Biophysicists, Virologists, Molecular Biologists, and Specialists in Fundamental Medicine, Novosibirsk, 2024. ISBN 978-5-4437-1691-6 DOI: 10.25205/978-5-4437-1691-6-42
- CARTĂȘEV, A., NEICOVCENA, I., BARBAROȘ, 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>



Impactul științific, social și/sau economic al rezultatelor științifice obținute

Impact științific: Impactul științific constă în dezvoltarea unui model replicabil de obținere a produselor lactate fermentate funcționale prin valorificarea culturilor starter simbiotice indigene, inclusiv producătoare de EPS, și prin utilizarea mierii poliflore ca ingredient antioxidant.

Impact social: Impactul social constă în diversificarea ofertei de produse fermentate cu acceptabilitate senzorială bună și potențial funcțional sporit, capabile să susțină educația nutrițională și orientarea consumatorilor către opțiuni alimentare mai sănătoase.

Impact economic: Impactul economic constă în crearea unui prototip tehnologic transferabil către producătorii locali, cu potențial de valorificare a materiilor prime autohtone, reducere a dependenței de culturi importate și creștere a competitivității produselor lactate pe piață.

Colaborare la nivel național

IP Institutul Național de Cercetări Aplicative în Agricultură și Medicină Veterinară – oferirea accesului la Colecția ramurală de bacterii lactice și efectuarea analizelor privind stabilirea termenului de păstrare.

SRL Oloi Pac – producător autohton

Universitatea Tehnică a Moldovei - Proiecte comune: Erasmus+ KA171/KA2



Colaborare la nivel internațional

**Food and Agriculture Product Center,
Oklahoma State University,
Oklahoma, USA** – posibilitatea de a studia bacteriile lactice privind efect antibacterian și stabilirea apartenenței specifice ale tulpinilor utilizate în proiect prin metoda 16S RNA PCR

**Universitatea de Științele Vieții „Regele Mihai I” din Timișoara,
Facultatea de Inginerie Alimentară** - studii comparative pe tulpini locale (Moldova/România)



Dificultăți în realizarea proiectului

Un impediment major în derularea proiectului a fost legat de aprovizionarea cu reactivi și consumabile de laborator, în special cei importați, care au necesitat termene de livrare lungi până la intrarea în țară. Întârzierile au afectat planificarea etapelor critice

Echipa proiectului conform contractului de finanțare (la semnarea contractului) pentru 2025

Nr	Nume, prenume (conform contractului de finanțare)	Anul nașterii	Titlul științific	Norma de muncă sau nr. de ore conform contractului	Data angajării	
1.	Neicovcena Iulia	1983	Dr	0.25	02.01.2025	
1.	Cartășev Anatoli	1984	Dr	0.25	02.01.2025	
1.	Mahamat Yamtitina	1988	Dr	0.25	02.01.2025	
1.	Lazareva Iulia	1984	-	0,25	02.01.2025	