

RECEȚIONAT

Agenția Națională pentru Cercetare și Dezvoltare

La data: 24 Feb 2020

AVIZAT

Secția AȘM

RAPORT ȘTIINȚIFIC FINAL
privind executarea proiectului de inovare și transfer tehnologic
„Elaborarea biotehnologiei și implementarea liniei moderne de producere a oțetului
heresat natural condimentat de calitate înaltă”
(denumirea)
2018 - 2020
(perioada de implementare a proiectului, anul/anii)

Cifrul Proiectului: 18.80015.5007.222T

Direcția Strategică: Biotehnologie

Termen de executare: 31 decembrie 2019

Conducătorul proiectului:

Boris Gaina
(numele, prenumele)


(semnătura)

Directorul organizației:

Victoria Baciu
(numele, prenumele)


(semnătura)

Consiliul științific/senat:

SRL „Develop”
(numele, prenumele)


(semnătura)

L.Ș.

Chișinău 2019

CUPRINS:

1. Scopul și obiectivele propuse spre realizare în cadrul proiectului (până la 1 pagină).
2. Rezultatele științifice obținute în cadrul proiectului.
3. Cele mai relevante realizări obținute în cadrul proiectului (până la 100 cuvinte).
4. Participarea în programe și proiecte internaționale (ORIZONT 2020, COST...), inclusiv propunerile înaintate/proiecte câștigate în cadrul concursurilor naționale/internaționale cu tangența la tematica proiectului.
5. Cooperări științifice internaționale/naționale.
6. Vizite ale savanților din străinătate.
7. Teze de doctorat/postdoctorat susținute pe parcursul realizării proiectului.
8. Manifestări științifice organizate la nivel național/internațional.
9. Aprecierea activității științifice promovate la executarea proiectului (premii, medalii, diplome etc.).
10. Rezumatul raportului cu evidențierea rezultatului, impactului, implementărilor, recomandărilor.
11. Concluzii.
12. Bugetul proiectului, lista executorilor, lista tinerilor cercetători, doctoranzilor (conform anexei nr.1)
13. Lista publicațiilor științifice ce țin de rezultatele obținute în cadrul proiectului (conform anexei nr.2)
14. Participări la manifestări științifice naționale/internaționale (conform anexei nr.3)

Conducătorul proiectului **BORIS GAINA, dr.hab,prof., acad.**
(nume, prenume, grad, titlu științific)

(semnătura)




RAPORT

privind realizarea, pe parcursul anului, 2019 Proiectului de cercetări științifice „Elaborarea biotehnologiei și implementarea liniei moderne de producere a oțetului heresat natural condimentat de calitate înaltă”

Programul de realizare a proiectului vizat, a inclus o serie de activități, preconizate pentru anul 2019 pe parcursul căruia sau soluționat următoarele:

1. S-a studiat piața de desfacere a oțetului de calitate superioară condimentat și heresat (în continuare – oțet) – un produs important pentru industria de conserve a Republicii Moldova și sistemul alimentației publice;

2. S-a determinat potențialul Republicii Moldova privind materia primă necesară pentru obținerea oțetului cum ar fi: must sau suc de struguri și/sau mere, vin brut din struguri sau mere și plante aromate pentru condimentarea oțetului;

3. S-a efectuat Scringul microorganismelor necesare pentru realizarea proceselor de transformare a materiei prime în oțet. Levuri oenologice *Saccharomyces cerevosial* – pentru vinuri, *Saccharomyces oviformis* – pentru heresare și bacterii acetice *Leuconostoc oenos* – pentru oțetare;

4. S-a construit instalația de laborator pentru testarea microorganismelor implicate la obținerea oțetului cu utilizarea levurilor importate din Franța și bacteriilor aduse din Germania;

5. S-au determinat condițiile optime de transformare în lanț a sucului în vin, a vinului sec natural în heresat și a vinului heresat în oțet condimentat în cadrul Facultății Management și Tehnologii Alimentare a Universității Tehnice a Moldovei;

6. S-a testat procedeul de fermentare a vinului, heresare a vinului într-un bioreactor unic cu implicarea concomitentă a bacteriilor acetice, în scopul unificării aparatului (bioreactorului);

7. A fost elaborată schema tehnologică de producere a oțetului de calitate înaltă;

8. Construcția utilajului tehnologic conform schemei și prevederilor proiectului de către firma moldo - elvețiană „Berhord” din Chișinău se află la etapa de finalizare.

9. S-a obținut o mostră de oțet heresat condimentat de calitate înaltă și au fost examinate caracteristicile organoleptice a produsului.

2. Rezultatele științifice obținute în cadrul proiectului

În scopul implementării elaborărilor autorilor realizate anterior s-a decis să fie verificate în condiții de laborator procedeele principale în tehnologia oțetului la Facultatea de Management și Tehnologii Alimentare a Universității Tehnice din Moldova.

Analiza metodologică de realizare a compartimentului experimental ne-a permis să executăm (să modelăm) procesul complex tehnologic în următoarele variante:

- 1.Fermentarea sucului – oxidarea vinului – oțetirea lui;
- 2.Transformarea vinului sec natural – vin heresat – oțetirea lui;
- 3.Realizarea în comun într-un bioreactor original a celor trei procedee: fermentare+ oxidare+ oțetirea vinului;

Din punct de vedere economic cel mai eficient (mai ieftin) procesul tehnologic a fost:

- achiziționarea vinului brut slab alcoholic (din fracțiile nestandarde din struguri de masa cu alcoolicitatea egală 8-9% vol.);

- heresarea cu levuri *Saccharomyces oviformis* și oțetirea cu bacterii *Leuconostoc oenos*.

La fel s-a decis să fie urmărite procedeele de fermentare nu numai la suc din struguri, ci și cel din mere – cidrul. Aceste rezultate vor sta la baza tehnologiei pe viitor, când se va produce oțetul natural heresat și condimentat din struguri, mere, pere, prune, gutui, cireșe etc.

Mai jos sunt prezentate fragmente din raportul final al proiectului de inovare și transfer tehnologic -18.80015.5007.222T., Elaborarea biotehnologiei și implementarea liniei moderne de producere a oțetului heresat natural condimentat de calitate înaltă, competitiv pe piața internă și externă.

Fermentarea alcoolică a sucurilor a fost realizată după diluarea lor cu apa distilată până la concentrația de 25% cu levuri **ENARATIS FERM SC** (0,3 g levuri/l de suc) cu și fără adaos de nutrimenți (activatori complecși a fermentării alcoolice) în mediul de fermentare: **NUTRIFERM SPECIAL 30** - 40 g / hL (*compoziție: fosfat de diamoniu -DAP- 50%, drojdia autolizată -49,9%, tiamine-0,1%*) la începutul fermentării și **NUTRIFERM ADVANCE 30** g / hL (*compoziție: drojdie inactive, fosfat de diamoniu -DAP și celuloză*) la mijlocul procesului de fermentare. Schema generală a procesului de fermentare este prezentată în figura 3.1.

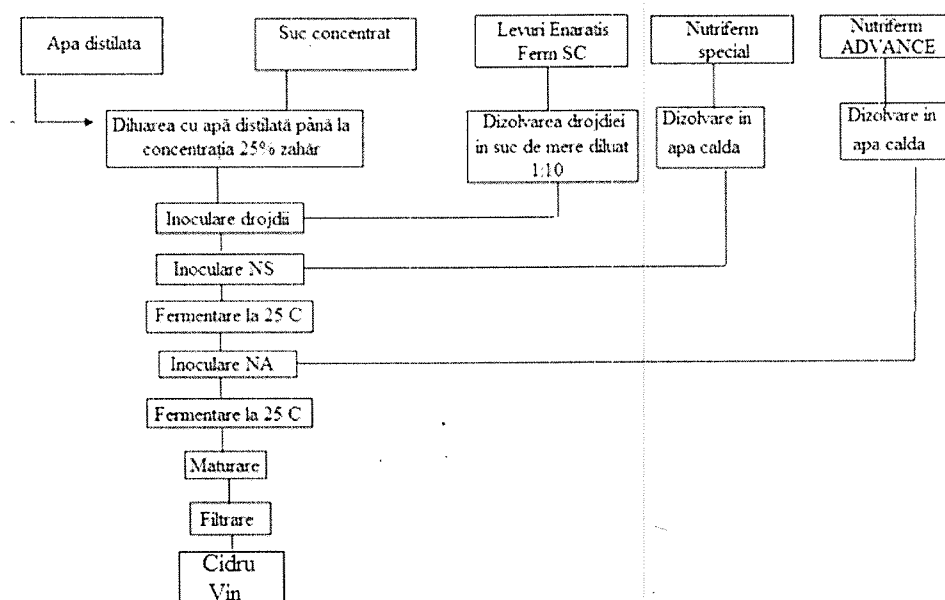


Figura 3.1. Schema generală a procesului de fermentare

Evoluția conținutului de zahăr și alcool pe parcursul fermentației alcoolice a sucurilor de mere și de struguri cu și fără **adaos de nutrienți** Nutriferm este prezentată în figurile 3.2-3, iar parametrii fizico-chimici a produselor rezultate din fermentarea alcoolică a sucurilor de mere (cidru) și struguri (vin) în tabelul 2.2.

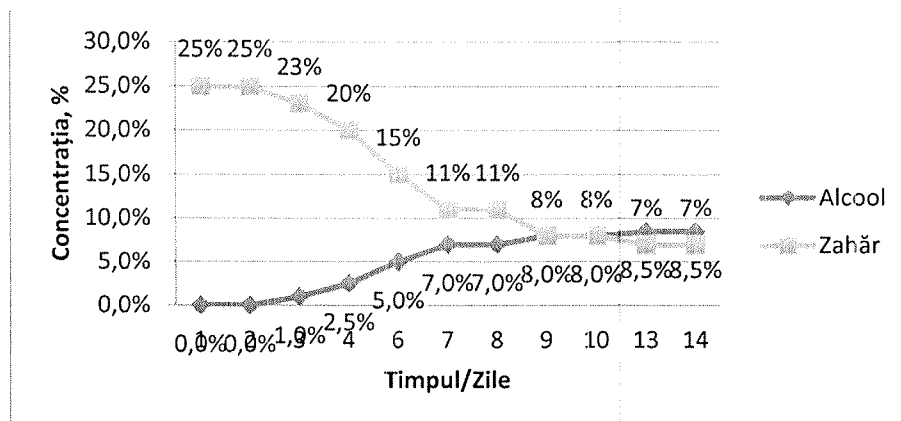


Figura 3.2. Evoluția conținutului de zahăr și alcool pe parcursul fermentației alcoolice a sucului de mere *fără adaos de nutrienți*

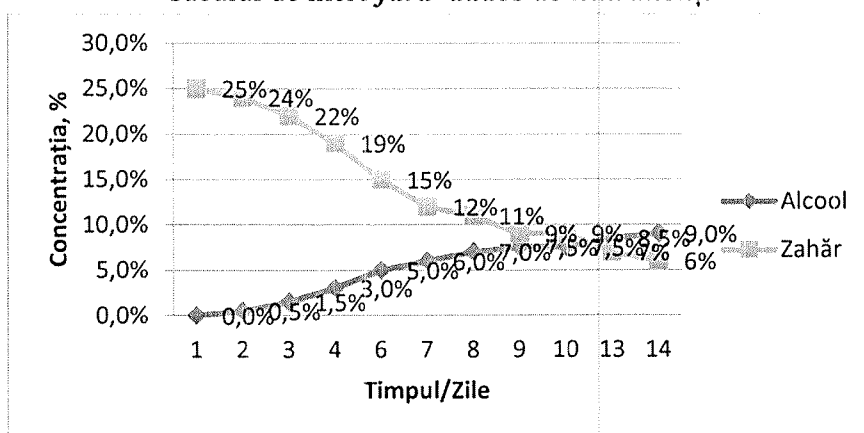
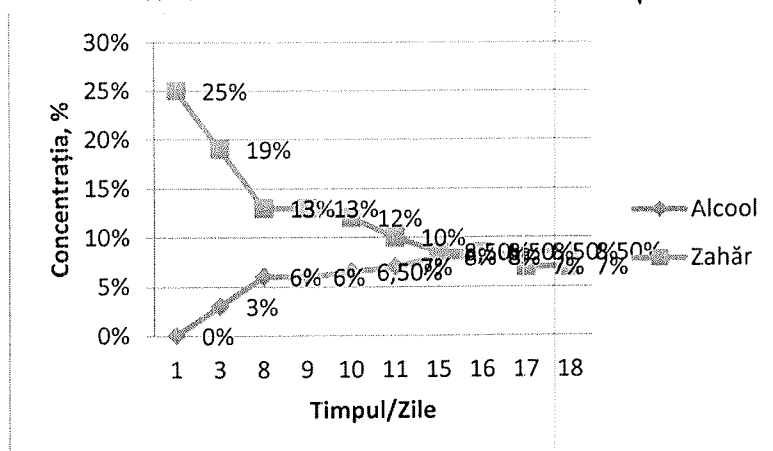


Figura 3.3. Evoluția conținutului de zahăr și alcool pe parcursul fermentației alcoolice a sucului de mere *cu adaos de nutrienți*



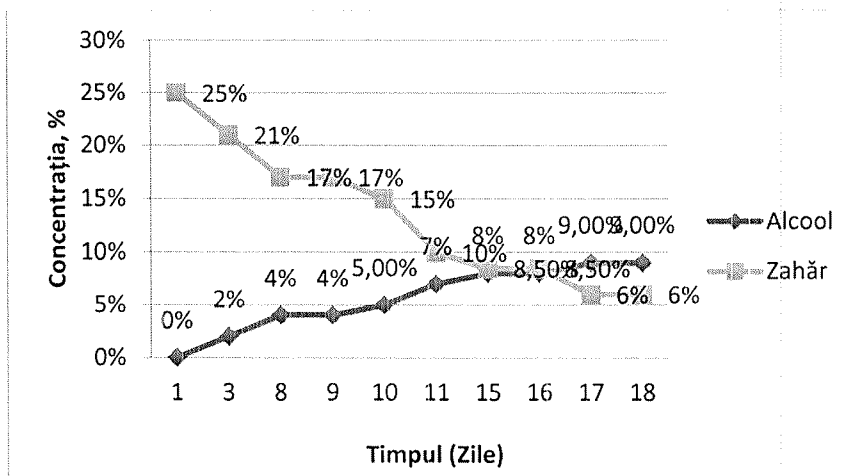


Figura 3.5. Evoluția conținutului de zahăr și alcool pe parcursul fermentației alcoolice a sucului de struguri cu adaos de nutrimenți

Tabelul 3.2. Parametrii fizico-chimici a produselor rezultate din fermentarea alcoolica a sucurilor de mere (cidru) și struguri (vin)

Indici	Valori			
	Vin din suc de struguri		Cidru din suc de mere	
	Fermentare		Fermentare	
	fără nutrimenți	cu nutrimenți	fără nutrimenți	cu nutrimenți
Aciditate totala	12,06	11,72	12,06	12,06
pH	3,20	3,13	3,20	3,20
Concentrație zahar, %	10,00	6,00	10,00	10,00
Alcool, %	7,00	9,00	7,00	7,00
Densitate, kg/m ³	1025,00	1005,00	1025,00	1025,00

Analiza evoluției fermentării alcoolice a sucurilor prin inocularea lor cu sușa comercială de levuri ENARATIS FERM SC include trei faze. Faza de latență, care are loc la începutul fermentației, corespunde saturației treptate a mediului cu dioxid de carbon. La sfârșitul acestei faze, când dioxidul de carbon începe să apară, populația de drojdie crește cu aproximativ 2-3 generații. În această fază, compoziția mediului, inclusiv conținutul de zahăr și de alcool, este foarte puțin modificată, cu excepția notabilă a consumului de tiamină. Într-adevăr, Battalion și colab. (1996) a arătat că tiamina este epuizată în câteva ore.

Durata fazei de latență variază de la câteva ore pentru suc de struguri la 2-3 zile pentru suc de mere. Durata acestei faze este funcție de temperatură, de doza de inoculare și de prezența inhibitorilor, în principal de dioxidul de sulf (SO₂). Acesta din urmă provoacă o fază de latență foarte lungă în cazul sucului de struguri cu un conținut de SO₂ de cca 90 mg/l.

Rezultatele științifice ale cercetărilor efectuate în cadrul proiectului "Elaborarea biotehnologiei și implementarea liniei moderne de producere a oțetului heresat natural condimentat de calitate înaltă, competitiv pe piața internă și externă" ne-au permis să determinăm cei mai importanți indici fizico-chimici, microbiologici și tehnologici al proceselor studiate.

3. Cele mai relevante realizări obținute în cadrul proiectului

În cadrul realizării proiectului s-au obținut rezultate relevante ce țin de:

- optimizare indicilor fizico-chimici, biologici și tehnologici a procedeelelor de transformare a sucului din struguri sau mere în vin și cidru, cu utilizarea celor mai noi preparate microbiene din arsenalul industriei biotehnologice a Uniunii Europene;

- pentru prima dată au fost procurate și utilizate levuri seci active (LSA) din genul *Saccharomyces oviformis* (produs în Spania), bacterii *Leuconostoc oenos* (Germania), precum și

Saccharomyces cerevisiae (Franța). Preparatele au fost procurate în UE de cofinanțatorul proiectului de Dominique Ronzon.

- utilajul tehnologic performant a fost proiectat și executat în material inox alimentar produs în Italia și Germania de către concernul "Berhord"- întreprindere mixtă (ÎM moldo-elvețiană);

Condimentarea produsului final cu diverse plante aromate crescute în Republica Moldova au certificatul de "Ecoaria"; același certificat îl au și toate vinurile brute – materie primă pentru producerea oțetului, care a fost obținută din struguri ecologici la Winery Poiana (Moldova).

4. Participarea în programe și proiecte internaționale (ORIZONT 2020, COST...), inclusiv propunerile înaintate/proiecte câștigate în cadrul concursurilor naționale/internaționale cu tangența la tematica proiectului

În cadrul activităților realizate în proiectul -18.80015.5007.222T., Elaborarea biotehnologiei și implementarea liniei moderne de producere a oțetului heresat natural condimentat de calitate înaltă, competitiv pe piața internă și externă" sau efectuat cercetări complimentare în direcția substituirii prafului de cacao de la întreprinderea "Bucuria" SA și alți agenți economici din Republica Moldova cu praf de șort din producția vitivinicolă (preponderent semințe).

Proiectul realizat cu SRL "KSG International" în colaborare mixtă cu inginerul-inovator Anatolie Cubasov are genericul (elaborarea și implementarea unei linii de producere, de capacitate sporită, pentru fabricarea prafului de șort din semințe de struguri). Conducătorul proiectului, acad. Boris Gaina. Actualmente proiectul e la etapa însușirii producției experimentale la uzina din s. lipoveni, raionul Hîncești, RM.

5. Cooperări științifice internaționale/naționale

Pe parcursul realizării prezentului proiect au fost stabilite cooperări științifice internaționale cu Institutul Național al Viei și vinului V.E.Tairov din Odesa (Ucraina) în persoana academicianului V.V.Vlasov, cu Academia de Științe agricole și Silvici din București (România), în persoana profesorului C.Croitoru, cu Filiala Academiei Române din Iași în persoana prof. Valeriu V.Cotea.

Relațiile stabilite cu acești savanți de talie internațională ne-au permis să consultăm multiple surse bibliografice ce țin de tema proiectului, precum și să vizităm unele secții de producere a oțetului din țările respective. (1918-1919).

6. Vizite ale savanților din străinătate

În cadrul realizării proiectului de cercetare –inovare din domeniul biotehnologiei alimentare cu denumirea Elaborarea biotehnologiei și implementarea liniei moderne de producere a oțetului heresat natural condimentat de calitate înaltă, competitiv pe piața internă și externă" (producerea oțetului) s-au realizat multiple vizite a executorilor:

Directorul proiectului V.Baciu în Franța în concernul de produse alimentare cu secția Vinegre;

Inginerul constructor V.Verbanov la întreprinderea de băuturi și produse alimentare din Odesa;

Consultantul-profesor J.Ciumac la Universitatea IV din Paris la Departamentul Tehnologii Alimentare;

Conducătorul proiectului acad. B.Gaina a vizitat Centrul Experimental de Producere a Concentratelor și Oțetului din Debrecin (Ungaria).

7. Teze de doctorat/postdoctorat susținute pe parcursul realizării proiectului

În anul 2019 inginerul –trehnolog, executor în proiectul dat, a susținut la Consiliul științific specializat din cadrul Direcției "Tehnologii Alimentare " a Universității tehnice din Moldova teza de doctor în științe tehnice cu denumirea "Valorificarea strugurilor nematurați la obținerea compozițiilor nutritive" la specialitatea 253.01 Tehnologia produselor alimentare de origine

vegetală (produse horticole). Consultant științific dr.hab., prof., acad. B.Gaina. Susținerea a avut loc la 28 august 2019.

Conducătorul proiectului acad. B. Gaina a expertizat trei teze de doctor și a fost aprobat de către ANACEC în calitate de președinte al Consiliilor Științifice Specializate la tezele de doctor a Oxanei Hristea și Oleg Roșca, precum și la teza de doctor habilitat a dr. Parascovia Sava.

8. Manifestări științifice organizate la nivel național/internațional

La finele anului 2018 și pe parcursul anului 2019 executorii proiectului 18.80015.5007.222T., Elaborarea biotehnologiei și implementarea liniei moderne de producere a oțetului heresat natural condimentat de calitate înaltă, competitiv pe piața internă și externă” au participat la numeroase manifestări științifice organizate la nivel național/internațional în Chișinău, Bălți și Comrat (în țară), precum și la București, Odesa, Kiev, Iași, Paris (peste hotare).

9. Aprecierea activității științifice promovate la executarea proiectului (premiu, medalii, diplome etc.).

Activitatea științifică promovată la executarea proiectului **18.80015.5007.222T** a fost apreciată la diverse Saloane Internaționale de Invenții și Inovări:

2019 Diploma și Medalia de bronz a Salonului Internațional de Invenții și Inovații, pentru ”Metodologie de includere a speciilor genetic distante în crearea genotipurilor interspecifice rizogene la vița de vie cu rezistență sporită la factori de mediu”, Timișoara (România)

2019 Diploma și Medalia de argint a Salonului Internațional de Invenții și Inovații, pentru ”Procedeu de fabricare a extractelor de drojzii și procedee de fabricare a vinurilor cu folosirea acestor extracte”, Timișoara (România)

2019 Diploma și Medalia de bronz a Salonului Internațional de Invenții și Inovații, pentru ”Metoda de fabricare a mustului de struguri extractiv” Timișoara (România)

2018 Diplomă de excelență: Alexandrov E., Botnari V., Gaina B. „Metodologia de includere a speciilor genetic distante în crearea genotipurilor interspecifice rizogene de viță-de-vie (V.vinifera L. x M.rotundifolia Michx.) cu rezistență sporită la factorii de mediu”. UȘAMVB „Regele Mihai I al României” din Timișoara. Salonul Internațional al Cercetării Științifice, Inovării și Inventicii PRO INVENT, Ediția a XVI-a, 21-23 martie 2018, Cluj-Napoca, România.

2018 Diploma de excelență: Boris Gaina, Eugeniu Alexandrov „Pagini din istoria și actualitatea viticulturii”. Salonul internațional de creație și inventica EUROINVENT, Ediția a 10-a, 18 mai 2018. Iași, România.

2018 Diploma de excelență: E.Alexandrov, V.Botnari, B.Gaina „Metodologie de includere a speciilor genetic distante în crearea genotipurilor interspecifice rizogene de viță-de-vie (Vitis vinifera L. x Muscadinia rotundifolia Michx.) cu rezistență sporită la factorii de mediu”. Salonul internațional de creație și inventica EUROINVENT, Ediția a 10-a, 18 mai 2018. Iași, România.

Pe parcursul anului 2019 Comisia de Stat pentru Omologarea Plantelor Agricole a inclus în Registrul de Stat noi soiuri de viță de vie din care în compania de recoltare și procesare s-au obținut mostre experimentale de vinuri tinere biologice destinate heresării și obținerii oțetului. Au fost omologate pentru cultivare în Republica Moldova a patru soiuri noi:

Alexandrov E., Botnari V., Gaina B. Soiuri proprioradiculare de viță-de-vie omologate. Catalogul soiurilor de plante al Republicii Moldova, 2019:

Adeverință pentru soi de plante nr. 755/2019 (1693930) – Alexandrina;

Adeverință pentru soi de plante nr. 754/2019 (1693931) – Augustina;

Adeverință pentru soi de plante nr. 752/2019 (1693932) – Malena;

Adeverință pentru soi de plante nr. 753/2019 (1693933) – Nistreana.

10. Rezumatul raportului cu evidențierea rezultatului, impactului, implementărilor, recomandărilor

Pentru prima dată în baza analizei tehnico-economice (vezi raportul cu rezultatele cercetărilor experimentale din Anexă) s-a stabilit că Republica Moldova are un potențial înalt și

suficient pentru a elabora și implementa o biotehnologie nouă de producere în aparat (bioreactor) tehnologic unic în componența liniei moderne de producere a oțetului heresat natural condimentat de calitate înaltă, competitiv pe piața internă și externă.

La fel pentru prima dată s-au utilizat preparate microbiene, certificate ecologic pure din producția statelor Uniunii Europene: levuri seci active (LSA) din genul *Saccharomyces oviformis* (produs în Spania), bacterii *Leuconostoc oenos* (Germania), precum și *Saccharomyces cerevisiae* (Franța). Preparatele au fost procurate în UE de cofinanțatorul proiectului de Dominique Ronzon (Franța).

Realizarea în practica proiectului se bazează pe utilajul nou tehnologic, unic în felul său, care a fost confecționat din materiale inoxidabile inerte admise de instituțiile UE pentru industria vinului și oțetului. Acest utilaj performant a fost proiectat și produs de concernul moldo-elvețian "Berhord" și va avea un impact important în dezvoltarea tehnologiilor alimentare în Republica Moldova.

Se recomandă implementarea noii tehnologii și aparaturi la întreprinderile industriei alimentare din Republica Moldova la SRL "Alimcom" (Chișinău), Combinatul de Produse Alimentare (Bălți) și altele.

11. Concluzii

În baza rezultatelor obținute pe parcursul realizării proiectului **18.80015.5007.222T.**, Elaborarea biotehnologiei și implementarea liniei moderne de producere a oțetului heresat natural condimentat de calitate înaltă, competitiv pe piața internă și externă" devine posibil formularea următoarelor concluzii:

1. Piața industriei alimentare a Republicii Moldova necesită cantități importante de oțet de calitate înaltă care, va substitui volumele mari de import a acestui important produs pentru industria conservelor și rețeaua alimentației publice, care actual, emite provin din Ucraina, Belarusia și Rusia;
2. În scopul diminuării costului produsului final s-a ajuns la concluzia că vinul brut- materie primă din struguri de masă (fracția ne standarde) va fi calitativ și ieftin la doar 8-9% vol. alcoolicitate. Pentru vinul cidru se vor utiliza sucuri din merele destinate procesării industriale care la fel vor asigura un cost redus a materiei prime.
3. Utilizarea microorganismelor industriale de producție din Uniunea Europeană cu certificate de "ECO" cum sunt: levurile seci active (LSA) din genul *Saccharomyces oviformis* (produs în Spania), bacteriile *Leuconostoc oenos* (Germania), precum și drojdiile oenologice seci active din *Saccharomyces cerevisiae* (Franța).
4. Proiectarea și executarea utilajului tehnologic performant a fost realizat în condițiile cunoscutului concern moldo-elvețian "Berhord" lucru ce a permis diminuarea costului final al instalațiilor minimum de 3 ori față de prețurile de achiziție în statele Uniunii Europene;
5. Implementarea tehnologiei elaborate va diminua considerabil importul de oțet ordinar mediu din statele Europei de Est, va spori calitatea produselor fabricate cu oțet heresat natural condimentat de calitate înaltă, competitiv pe piața internă și externă. Concomitent se vor valorifica cantități importante de materie primă autohtonă și se vor deschide noi locuri de muncă.

12. Bugetul proiectului, lista executorilor, lista tinerilor cercetători, doctoranzilor (conform anexei nr.1)

Bugetul proiectului constituie 900 mii lei din partea co-fondatorului și 1,0 mln.lei ANCD.

Anexa nr. 1

Volumul total al finanțării (mii lei) (pe ani)

Anul	Planificat	Executat	Cofinanțare
2019	2,060 lei	2,060 lei	1,160 mln.lei

Lista executorilor (funcția în cadrul proiectului, titlul științific, semnătura)

Nr d/o	Numele/Prenumele	Anul nașterii	Titlul științific	Funcția în cadrul proiectului	Semnătura
1	Gaina Boris		Acad., prof.	Conducător	<i>B. Gaina</i>
2	Ciumac Jorj		Prof., dr.	Consultant	<i>J. Ciumac</i>
3	Baciu Victoria			Director	<i>V. Baciu</i>
4	Verbanov Vladimir			Inginer	<i>V. Verbanov</i>
5	Boinștean Alina		lector	Biotehnolog	<i>A. Boinștean</i>
6	Chirsanov Aurica		Dr.,	microbiolog	
7	Golub Roman		Dr.,	tehnolog	<i>R. Golub</i>

Lista tinerilor cercetători

Nr d/o	Numele/Prenumele	Anul nașterii	Titlul științific	Funcția în cadrul proiectului
1	Roman Golub		Dr.	tehnolog
2	Boinștean Alina		lector	biotehnolog

Lista doctoranzilor

Nr d/o	Numele/Prenumele	Anul nașterii	Titlul științific	Funcția în cadrul proiectului
1	Roman Golub		Dr.	tehnolog

13. Lista publicațiilor științifice ce țin de rezultatele obținute în cadrul proiectului (conform anexei nr.2)

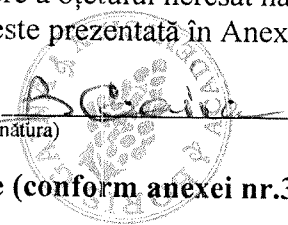
1. Akasaka, N., Sakoda, H., Hidese, R., Ishii, Y. and Fujiwara, S. 2013. An efficient method using *Gluconacetobacter europaeus* to reduce an unfavorable flavor compound, acetoin, in rice vinegar production. *Applied and Environmental Microbiology* 79: 7334–7342
2. Alexandre H, Costello PJ, Remize F, Guzzo J, Guilloux-Benatier M (2004) *Saccharomyces cerevisiae*-*Oenococcus oeni* interactions in wine : current knowledge and perspectives. *International Journal of Food Microbiology* 93(2):141-154
3. Andlauer W., C. Stumpf, and P. Fürst, "Influence of the acetification process on phenolic compounds," *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, vol. 48, no. 8, pp. 3533–3536, 2000.
4. Ansanay-Galéote V, Blondin B, Dequin S, Sablayrolles JM (2001) Stress effect of ethanol on fermentation kinetics by stationary-phase cells of *Saccharomyces cerevisiae*. *Biotechnology Letters* 23:677-681
5. Baize D. *Guide des analyses en pédologie : choix - expression - présentation - interprétation*. Edition : INRA, 2000, 257 p
6. Bataillon M, Rico A, Sablayrolles JM, Salmon JM, Barre P (1996) Early thiamine assimilation by yeasts under enological conditions : impact on fermentation kinetics. *Journal of Fermentation and Bioengineering* 82(2):145-150
7. Bell SJ, Henschke PA (2005) Implications of nitrogen nutrition for grapes, fermentation and wine. *Australian Journal of Grape and Wine Research* 11(3):242-295
8. Bely M, Sablayrolles JM, Barre P (1990) Automatic control of assimilable nitrogen addition during alcoholic fermentation in enological conditions. *Journal of Fermentation and Bioengineering* 70:1-6
9. Bely M, Salmon JM, Barre P (1994) Assimilable nitrogen addition and hexose transport system activity during enological fermentations. *Journal of the Institute of Brewing* 100:279-282

10. Bourgeois, C.M., Larpent, J.-P., 1996. Microbiologie Alimentaire: aliments fermentés et fermentations alimentaires (Tome 2). Edition Techniques et documentations, 623 p

11. Callejón R. M., M. J. Torija, A. Mas, M. L. Morales, and A. M. Troncoso, "Changes of volatile compounds in wine vinegars during their elaboration in barrels made from different woods," Food Chemistry, vol. 120, no. 2, pp. 561–571, 2010.

12. Callejón R. M., M. L. Morales, A. C. Silva Ferreira, and A. M. Troncoso, "Defining the typical aroma of Sherry vinegar: sensory and chemical approach," Journal of Agricultural and Food Chemistry, vol. 56, no. 17, pp. 8086–8095, 2008.

Lista completă a surselor bibliografice utilizate în cadrul proiectului **18.80015.5007.222T.**, Elaborarea biotehnologiei și implementarea liniei moderne de producere a oțetului heresat natural condimentat de calitate înaltă, competitiv pe piața internă și externă” este prezentată în Anexă

Conducătorul proiectului Gaina Boris, dr.hab.,prof., acad. 
(nume, prenume, grad, titlu științific) (semnătura)

14. Participări la manifestări științifice naționale/internaționale (conform anexei nr.3)

Nume, prenume, date privind manifestarea științifică (denumire, data, loc), titlul comunicării susținute.

1. Gaina Boris, Academia de Științe Agricole și Silvicultură "Realizări de perspectivă în biotehnologia agroalimentară în Republica Moldova" 2019, București,
2. Golubi Roman "Indices phisico-chimiques et sensorieles de verjus." UTM, Chișinău, 2018.
3. Conferința științifică-practică Gaina Boris. «Концептуальное и экономическое обоснование эффективности кластерного подхода к переработке вторичного сырья виноделия», Odesa-Comrat, 2018;

Conducătorul proiectului Gaina Boris, dr.hab.,prof., acad. 
(nume, prenume, grad, titlu științific) (semnătura)

