

RECEPȚIONAT

Agenția Națională pentru Cercetare  
și Dezvoltare \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ 2022

AVIZAT

Secția AȘM \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ 2022

**RAPORT ȘTIINȚIFIC ANUAL 2022**

**privind implementarea proiectului din cadrul Programului de Stat (2020–2023)**

**„Formarea direcționată a calității și sistemului imunitar la fructele soiurilor tardive de prun  
preconizate păstrării de lungă durată” cu cifrul 20.80009. 5107.18**

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

Directorul IGFP



ANDRONIC Larisa, dr. hab., conf. cercet.

Secretar științific al Consiliului științific:



COTENCO Eugenia, dr., conf. cercet.

Conducătorul proiectului



BUJOREANU Nicolae, dr. hab., conf. cercet.



Chișinău 2022

## 1. Scopul etapei anuale conform proiectului depus la concurs

Evaluarea influenței SBA Reglalg, m.e. B, Zn, Mn, Mo și  $\text{CaCl}_2$  privind formarea potențialului fotosintetic și a metodei de păstrare asupra gradului de biodegradare a polizaharidelor, substanțelor deponente și a indicilor citomorfologici la fructele de prun.

## 2. Obiectivele etapei anuale

1. Estimarea acțiunii SBA Reglalg, m.e. B, Zn, Mn, Mo și gradului de influență a condițiilor de creștere asupra productivității netă a fotosintezei și depunerii mugurilor de rod la pomii de prun.  
2. Aprecierea influenței tratamentelor foliare asupra gradului de acumulare-biodegradare a substanțelor deponente și particularităților anatomo-structurale la fructele tardive de prun în perioada postrecoltă, prin aplicarea diferitor metode de păstrare.

## 3. Acțiunile planificate pentru realizarea scopului și obiectivelor etapei anuale

1. Cercetări biomorfologice, cito- și histochimice privind influența SBA Reglag și a microelementelor B, Zn, Mn și Mo asupra formării sistemului reproductiv, a dezvoltării și maturării fructelor soiurilor tardive de prun.
2. Influența SBA și a microelementelor B, Zn, Mn și Mo asupra procesului de formare a potențialului fotosintetic și funcționarea lui pe parcursul perioadei de vegetație la diferite soiuri tardive de prun.
3. Creșterea direcționată a fructelor soiurilor tardive de prun pentru păstrare îndelungată și aprecierea impactului condițiilor de creștere, metodelor de păstrare și a genotipului asupra calității și capacității de păstrare a fructelor.
4. Determinarea gradului de depreciere în conținutul substanțelor biochimice deponente în fructele de prun pe perioada păstrării, în funcție de utilizarea SBA și a microelementelor B, Zn, Mn, Mo în perioada de vegetație, tratamentului pre-recoltare cu  $\text{CaCl}_2$ , genotip și metoda de păstrare aplicată.
5. Evaluarea influenței aplicării SBA Reglalg, microelementelor B, Zn, Mn, Mo și tratamentului pre-recoltare cu  $\text{CaCl}_2$  privind gradul de modificare a indicilor citomorfologici și intensității proceselor de maturare - senescență la fructele soiurilor tardive de prun în funcție de metoda de păstrare aplicată.

## 4. Acțiunile realizate pentru atingerea scopului și obiectivelor etapei anuale

1. Evaluarea controlului morfo-anatomic, cito- și histochimic al desfășurării repausului de iarnă a mugurilor de rod, dezvoltării fructelor, în funcție de acțiunea substanței biologice active Reglalg, microelementelor B, Zn, Mn, Mo, a fost realizat la 4 soiuri tardive de prun: soiuri locale Superprezident și Udlinionnaia, soiuri de selecție străină Stanley și President. Evoluția mugurilor floriferi și unele aspecte ale dezvoltării florii și fructului au fost studiate cu ajutorul microscopului stereoscopic MBS-9 prin utilizarea materialului secționat cu briciul sau la microtom. Anterele, ovarele și ovulele juvenile parțial s-au studiat *in foto*. Mugurii floriferi, pistilurile și, în special, ovarele în procesul creșterii imediate după fecundație s-au studiat nu numai prin intermediul secțiunilor, dar și a disecțiunilor. Preparatele temporare au fost incluse în glicerină sau în amestecul conservant Goerr. Morfologia polenului matur s-a studiat în fond conform metodei descrise de Captari S.

(1969) cu colorarea propion-lakmoidă. Testarea histochimică a unor componenți metabolici s-a efectuat în baza preparatelor temporare, efectuate cu briciul și lama cu testarea localizării în dinamică a activității enzimelor.

2. În scopul aprecierii influenței SBA Reglalg și a microelementelor B, Zn, Mn, Mo asupra procesului de formare a potențialului fotosintetic și funcționarea lui pe parcursul perioadei de vegetație la diferite soiuri tardive de prun au fost incluse în studiu: 2 soiuri locale Superprezident și Udlinionnaia; 2 soiuri de selecție străină Stanley și President. Astfel, după înflorirea pomilor de prun la 12 mai 2022 în livada gospodăriei țărănești "Melnic Ioana Fiodor" com. Jora de Jos, r-nul Orhei și în lizimetrele IGFP au fost montate experiențe conform schemei: 2 variante la fiecare soi: tratarea cu 0,05% a SBA Reglalg de proveniență vegetală, obținut din biomasa algelor Spirogira, în complex cu un amestec (0,05%) al microelementelor B, Zn, Mn, Mo și martor – stropirea cu apă a 10 pomi fructiferi în fiecare variantă a experiențelor. La 24 mai a fost aplicat al doilea tratament al pomilor de prun. Pe perioada de vegetație, în dinamică cu interval de 14 zile au fost selectate probe de frunze (4 soiuri x 2 variante x 3 repetiții x 4 termene) în scopul determinării valorii următorilor indici fiziologici: i) starea aparatului fotosintetic prin măsurările biometrice a frunzelor / lungimea, lățimea, masa, masa specifică, suprafața, umiditatea; ii) productivitatea netă a fotosintezei; iii) acumularea pigmentilor fotosintetici (clorofila *a* și *b*, carotenoizi) prin metoda spectrofotometrică; iiij) activitatea enzimelor-cheie a metabolismului/peroxidaza și catalaza.
3. Pentru creșterea direcționată a fructelor soiurilor tardive de prun pentru păstrare îndelungată și aprecierea impactului condițiilor de creștere, metodelor de păstrare și a genotipului asupra calității și capacității de păstrare a fructelor au fost îmbinate elemente inovative de tratare a pomilor în perioada de vegetație cu SBA Reglalg în amestec cu microelementele B, Zn, Mn, Mo, și la prerecoltare cu CaCl<sub>2</sub> la 4 soiuri (Superprezident, Udlinionnaia, Stanley, President) cu plasarea fructelor în condițiile camerei frigorifice a bazei experimentale *Carpotron* cu aplicarea a 3 metode de păstrare / Atmosfera controlată (AC); Fitomag și martorul – atmosfera obișnuită (AO). AO constă în păstrarea fructelor în boxa experimentală cu conținut de 21% O<sub>2</sub>, 0,03% CO<sub>2</sub>, T=1<sup>0</sup>C, umiditatea relativă a aerului (URA) -85-90%. Varianta *Fitomag* reprezintă aplicarea inhibitorului de etilenă Fitomag pentru fumegarea fructelor la începutul perioadei de păstrare cu o doză de 0,44 g/m<sup>3</sup> și ulterior păstrare în aceleași condiții ca martorul. AC constituie păstrarea fructelor în boxa cu conținut sporit de CO<sub>2</sub> (3%) și scăzut de O<sub>2</sub>, (2%) T=2<sup>0</sup>C, umiditatea relativă a aerului 92-95%. Au fost evaluați indicatorii: i) conținutul substanțelor uscate solubile exprimat în valori Brix cu ajutorul refractometrului portabil MT-032 ATC; ii) fermitatea structo-texturală a fructelor, utilizând penetrometrul cu diametrul pistonului de 8 mm FT327EFFEGI; iii) determinat gradul de deshidratare a țesuturilor fructului prin cântărire comparativă la externarea de la păstrare vs inițiere; iiij) apreciat spectrul bolilor fungice și a gradului de afectare a fructelor pe durata perioadei de păstrare; iiik) apreciată calitatea fructelor conform cerințelor standardului european nr.1619/2001. Prelucrarea statistică a datelor a fost realizată în baza analizei varianței - testul ANOVA (analize factoriale de 2 și 3 factori), testul Student cu utilizarea pachetului de programe STATGRAPHICS Plus2.1.

4. În scopul determinării gradului de depreciere în conținutul substanțelor biochimice deponente în fructele de prun pe perioada păstrării, în funcție de utilizarea SBA și a microelementelor B, Zn, Mn, Mo în perioada de vegetație, tratamentului pre-recoltare cu  $\text{CaCl}_2$ , genotip și metoda de păstrare aplicată au fost analizate soiuri tardive de prun (Udlinionnaia, Superprezident – de selecție autohtonă și Stanley, Prezident – de selecție străină), crescute direcționat și depozitate la păstrarea de lungă durată, conform schemei experimentale aprobate. *Conținutul de substanță uscată* în fructele de prun a fost determinat în etuva de uscare. Metoda se bazează pe eliminarea apei din fruct prin încălzire la  $t=105^\circ$ , până la o masă constantă, conform GOST 28561-90. *Conținutul de mono-glucide, zaharoză și glucidele totale, conținutul de celuloză și hemiceluloza* a fost determinat după metoda Bertran. *Conținutul de vitamina C* - determinată conform metodei elaborate de Fialcov *Valoarea pH* apreciat cu ajutorul pH-metrului WTW pH 3110. *Indicele gluco/acid*, conform metodei ajustate de Gaicovscaia L.T. *Conținutul total al compușilor fenolici* a fost determinat prin metoda spectrofotometrică cu utilizarea reagentului Folin-Ciocalteu.
5. Evaluarea influenței aplicării SBA Reglalg, microelementelor B, Zn, Mn, Mo și tratamentul pre-recoltare cu  $\text{CaCl}_2$  privind gradul de modificare a indicilor citomorfologice și intensitatea proceselor de maturare - senescență la fructele soiurilor tardive de prun în funcție de metoda de păstrare aplicată s-a realizat pe preparatele temporare incluse în glicerină și în amestecul conservant Goerr. Analizele citologice și histochimice ale preparatelor s-au efectuat cu ajutorul microscopului stereoscopic MBS-9, precum și a microscopelor de cercetare Studar E și Studar SK14. La baza cercetărilor citologice au fost reacțiile citochimice (sudan III sau Cl-Zn-J – pentru identificarea cuticulei și suberului și  $\text{NaNO}_3$  – pentru identificarea substanțelor fenolice). În scopul evaluării gradului de influență a condițiilor de creștere și a metodei de păstrare aplicate asupra modificărilor citomorfologice în fructele de prun au fost studiate pe 4 soiuri în schema: 2 variante - tratat/netratat x 3 metode de păstrare - AO, Fitomag, AC, fructele fiind prelevate în momentul recoltării, precum și în dinamica păstrării lor. În vederea aprecierii modificărilor structurale a indicilor citomorfologici pe durata perioadei de păstrare au fost pregătite 520 preparate, vizualizate la microscopul optic, iar cu ajutorul camerei Opticam CB1 au fost efectuate microfotografiile ce au stat la baza interpretării datelor

## 5. Rezultatele obținute

Sezonul de vegetație 2022 a fost cald, cu un deficit semnificativ de precipitații, ceea ce a contribuit la persistența secetelor atmosferice și de sol, îndeosebi în faza de creștere activă (mai-iulie) a pomilor de prun. Analizele citologice și histochimice nu au evidențiat fenomene de destrucție a pistilului sau a anterelor în perioada rece a anului, explicate prin lipsa temperaturilor joase ( $-15\dots-25^\circ\text{C}$ ) în lunile ianuarie-martie, care puteau afecta dezvoltarea intramugurală a structurilor embrionare de dezvoltare ulterioară a fructelor. Letalitatea mugurilor de rod a fost minimă la s.Stanley și Prezident. La soiul Superprezident, fiind expus supraproducției în a. 2021 s-a înregistrat o depunere redusă de muguri de rod și prin urmare o înflorire slabă a pomilor. Aplicarea SBA Reglalg în complex cu microelementele B, Zn, Mn, Mo conferă o influență benefică asupra: inițierii și viabilității mugurilor de rod, dezvoltării intramugurale, înfloririi, germinabilității

polenului, cotei ovarelor optimal dezvoltate, legării fructelor și sporirii proprietăților mecanice ale acestora, în special asupra calității și fermității pulpei, sporind flexibilitatea pereților celulari. La soiul Stanley s-a atestat o legare eficientă după aplicarea tratamentelor, confirmată prin persistarea activității antipodelor în sacul embrionar în stadiile inițiale de embriogeneză.

Studiul comparativ, în perioada de vegetație, a formării și dinamicii creșterii aparatului fotosintetic, fondului de pigmenți, activității celor mai importante oxido-reductaze ale metabolismului catalazei și peroxidazei, precum și productivității nete a fotosintezei frunzelor de prun a scos în evidență impactul tratamentelor foliare cu SBA Reglalg și a m. e. B, Zn, Mn, Mo. La 2 săptămâni după tratament, în perioada de creștere intensivă a frunzelor și lăstarilor de la mijlocul lunii iunie 2022, masa și suprafața frunzelor a sporit semnificativ (cu 10-12% față de martor) la toate soiurile de prun cercetate, în special la soiurile de selecție locală Udlinionnaia și Superprezident.

Conținutul de clorofile  $a+b$  și cantitatea de carotenoide, ca fotoreceptori principali ai celulei fotosintetice, în frunzele pomilor tineri de prun la soiurile Udlinionnaia și Superprezident, tratate cu Reglalg în amestec cu m.e. B, Zn, Mn, Mo, au depășit martorul cu 7–8%.

În rezultatul determinării activității celor mai importante oxido-reductaze metabolice (peroxidază și catalază) din frunzele de prun s-a stabilit, că activitatea acestora a sporit cu 15-20% în rezultatul aplicării SBA Reglalg și microelementelor B, Zn, Mn, Mo la toate soiurile, în special la soiul Superprezident, care s-a distins prin cea mai intensivă creștere în masa și suprafața frunzelor în comparație cu celelalte soiuri cercetate.

Studiul celor mai importanți indicatori ai activității fotosintetice a făcut posibilă caracterizarea productivității fotosintetice a unei unități de suprafață a frunzelor în timpul zilei. Influența tratamentului foliar s-a manifestat printr-o măsură mai mare la soiul Superprezident înregistrând 139 % în raport cu martorul.

S-a evidențiat sensibilitatea sporită a pomilor tineri de prun de selecție locală și străină la tratamentul aplicat cu SBA Reglalg în amestec cu microelementele B, Zn, Mn, Mo, care s-a manifestat prin stimularea creșterii și activității fotosintetice a acestora, contribuind la atenuarea influenței condițiilor nefavorabile de mediu în timpul perioadei de vegetație.

Studiul realizat a permis evaluarea acumulării la momentul recoltării și consumul, la finisarea păstrării de lungă durată, a conținutului de monozaharide, zaharozei și zaharurilor totale, acidității titrabile, vitaminei C, indicelui gluco/acid și substanței uscate, indicatori de bază ai calității, cu evaluarea diferențelor calitative și cantitative dintre fructele recoltate din pomii tratați foliar cu SBA Reglalg în amestec cu m.e. B, Zn, Mn, Mo și  $\text{CaCl}_2$  și pomii martor (tratați cu apă). S-a atestat efect pozitiv al tratărilor foliare care, la momentul maturității detașabile a fructelor, au condiționat acumularea sporită în fructele lotului experimental față de martor după cum urmează: conținut de substanțe uscate – cu 1,17-1,53%; glucide totale – cu 0,93-1,13%; vitamina C – cu 0,98-1,08%. Cel mai important reprezentant al glucidelor totale este zaharoză, principala formă de transport al glucidelor în plante. În etapele avansate a procesului de creștere și maturare se intensifică activitatea zaharozofosfat sintazei, care induce sinteza zaharozei, principalul glucid ce determină gustul fructului. Totodată, gustul se modifică ca urmare a evoluției treptate a conținutului glucidelor, acizilor organici și a substanțelor fenolice. Varianta cu aplicarea SBA Reglalg în amestec cu m.e. B, Zn, Mn, Mo și  $\text{CaCl}_2$  a realizat un conținut mai sporit de zaharoză, contribuind la realizarea gustului armonios al fructelor. La atingerea maturității detașabile este foarte informativ nu

atât conținutul de glucide, cât raportul acestora față de substanța uscată acumulată. Valoarea numerică a acestui raport s-a dovedit a fi mai ridicată la fructele recoltate din pomii, supuși tratărilor foliare cu SBA Reglalg și microelementele B, Zn, Mn, Mo. Un criteriu important în formarea gustului este indicele gluco/acid, care a fost influențat de tratările foliare. La momentul maturității detașabile fructele, recoltate din pomii tratați au realizat o armonie gustativă plăcut-echilibrată, caracteristică soiului. Pentru prune soiul și condițiile agro-pedoclimatice sunt factorii, care duc la variații de cantitate a compușilor chimici- indicatori de calitate în perioada maturării. Compoziția chimică a fructelor de prun determină calitatea și respectiv prognozează capacitatea lor de păstrare. S-a stabilit că modificările principalilor indicatori ai calității fructelor în dinamică pe durata păstrării fructelor sunt specifice în funcție de soi, tratamentele aplicate în perioada de vegetație, dar procedeul de păstrare este decisiv în realizarea calității fructelor. Păstrarea în condițiile AC și cu aplicarea inhibitorului de sinteză a etilenei Fitomag conservează cu succes cantitatea de substanțe chimice, acumulate la momentul maturității detașabile a fructelor. În condițiile atmosferei obișnuite (AO) procesele fiziologo-biochimice au derulat mai intens, în rezultat, la finele păstrării valoarea cantitativă a substanței uscate, glucidelor totale și raportului glucide/substanță uscată, a fost cea mai joasă, iar diferențele înregistrate la externare între fructele experimentale (recoltate din pomii tratați) și cele martor au devenit nesemnificative. Legitatea a fost valabilă pentru toate soiurile. Influența soiului explică diferențele cantitative a conținutului.

După 80 zile de păstrare prunele și-au diminuat aciditatea cu circa 28-43%, în dependență de soi, metoda de păstrare aplicată și tratările foliare din perioada de vegetație. În varianta AO consumul de acizi organici implicați în procesele metabolice a fost mai semnificativ. Atât păstrarea în atmosfera controlată (AC), cât și aplicarea preparatului Fitomag, inhibă parțial biodegradarea vitaminei C la prunele depozitate, tempoul deprecierei cantitative a acesteia în AO fiind mai avansat. Putem constata un ritm mai moderat a acestor deprecieri în variantele tratate cu SBA Reglalg+m.e., legitate valabilă pentru toate soiurile.

Un alt factor ce determină calitatea fructelor în perioada de păstrare este structura membranei celulare, care se modifică în timpul maturării și îmbătrânirii fructelor. De obicei pereții celulari ai fructelor conțin cantități sporite de substanțe pectice, care sunt compuși ai lamelei și favorizează aderența celulară. Hemicelulozele, celuloza și substanțele pectice sunt la fel componenți ai pereților celulari ce pot determina proprietățile texturale ale fructelor. Cel mai redus grad de modificare și consum al substanțelor de rezervă a fost înregistrat la fructele tratate cu SBA Reglalg + m.e., păstrate în AC și cea îmbogățită cu vaporii inhibitorului de sinteză a etilenei Fitomag.

Impactul condițiilor de creștere direcționată a fructelor a 4 soiuri tardive de prun pentru păstrare îndelungată a fost evaluat (ca urmare a aplicării procedeului inovativ de tratare a pomilor în perioada de vegetație cu SBA Reglalg, microelemente (B, Zn, Mn, Mo) și în faza de prerecoltare cu CaCl<sub>2</sub>, în complex cu aplicarea a 3 metode de păstrare) asupra calității și capacității de păstrare a fructelor în dinamică și la etapa de externare după 80-90 zile, în funcție de lotul experimental.

Studiul efectuat denotă că, deshidratare redusă a țesuturilor s-a înregistrat la fructele soiului Superprezident, tratate în perioada de vegetație cu Reglalg, microelemente și CaCl<sub>2</sub>, păstrate ulterior în condiții cu AC - 0,66 % pierderi, urmate de fructele aceluiasi soi, recoltate de pe pomii netratați, păstrate în aceleași condiții - 0,67 %. Iar cel mai înalt grad de deshidratare s-a înregistrat la fructele soiului Udlinionnaia din varianta martor, păstrate în condiții cu AO - 13,89 %, urmate de fructele

aceluiași soi, tratate în perioada de vegetație cu Reglalg, microelemente și  $\text{CaCl}_2$  păstrate de asemenea în condiții cu AO - 13,37 % pierderi.

În rezultatul cercetărilor efectuate s-a stabilit, că la momentul externării de la păstrare, prin fermitate relativ sporită ( $1,60 \text{ kg/cm}^2$ ) s-au caracterizat fructele soiului Udlinionnaia, tratate în perioada de vegetație cu Reglalg, microelemente și  $\text{CaCl}_2$ , păstrate în condiții cu AC, iar prin cea mai scăzută ( $0,52 \text{ kg/cm}^2$ ) fructele martor de soiul Superprezident, depozitate în condiții cu AO. De asemenea, analiza rezultatelor obținute atestă, că tratamentul postrecoltă cu preparatul Fitomag a influențat procesele hidrolitice ale polizaharidelor din fructele cercetate, menținându-le la un nivel mai înalt fermitatea spre finele păstrării cu  $0,22 - 2,20 \text{ kg/cm}^2$ , în raport cu martorul, ceea ce denotă eficacitatea acestuia în încetinirea proceselor de maturare-senescență. Rezultatele obținute sunt confirmate prin testele de prelucrare statistică a datelor.

În baza testului ANOVA prin analiză dispersională bifactorială *soi-tratamente* ( $4 \times 2$ ) s-a demonstrat că, contribuția procentuală maximă în determinarea fermității miezului fructelor de prun, revine factorului *soi* atât pentru faza de **inițiere a păstrării**, cât și **externarea fructelor păstrate în atmosfera obișnuită** (AO). Astfel, se atestă cote semnificative majore a **soiului** de 75,73% pentru  $P \leq 0,001$  la momentul inițierii păstrării, urmată la mare distanță de factorul *tratamente* - 4,63% ( $P \leq 0,001$ ) și interacțiunea factorilor *soi-tratamente* - 2,92% ( $P \leq 0,01$ ), iar pentru momentul externării fructelor din AO, valorile contribuției procentuale în aceeași ordine a factorilor constituie 81,31% ( $P \leq 0,001$ ), 1,2% ( $P \leq 0,05$ ) și 0,08% (nesemnificativ) din variația valorilor fermității miezului fructelor. Totodată, analiza dispersională trifactorială *soi-tratamente-păstrare* ( $4 \times 2 \times 2$ ) scoate în evidență că, contribuția procentuală maximă în determinarea fermității miezului fructelor de prun la momentul externării din AO, revine factorului *păstrare* - 53,24% ( $P \leq 0,001$ ), urmată de factorul *soi* - 23,20% ( $P \leq 0,001$ ), interacțiunea *soi-păstrare* - 12,74% ( $P \leq 0,001$ ), *tratamente* - 1,37% ( $P \leq 0,001$ ), interacțiunea *soi-tratamente* - 0,55% ( $P \leq 0,05$ ), interacțiunea *tratamente-păstrare* - 0,48% ( $P \leq 0,01$ ) și interacțiunea *soi-tratamente-păstrare* - 0,55% ( $P \leq 0,05$ ).

Impactul metodelor de păstrare în atmosfera controlată sau prin aplicarea preparatului Fitomag versus AO asupra fermității miezului fructelor de prun a celor 2 loturi (tratamente pe vegetație Reglalg+m.e vs martor) la 4 soiuri luate în studiu a fost stabilit prin analiza dispersională trifactorială *soi-tratamente-metoda de păstrare* ( $4 \times 2 \times 3$ ). S-a atestat că, contribuția procentuală maximă în determinarea fermității miezului fructelor de prun la momentul externării, revine factorului *soi* - 51,58% ( $P \leq 0,001$ ), urmată de *metoda de păstrare* - 12,89% ( $P \leq 0,001$ ), *tratamente* - 1,40% ( $P \leq 0,01$ ), interacțiunea *soi-metoda de păstrare* - 2,94% ( $P \leq 0,01$ ), iar celelalte 3 interacțiuni prezintă efecte nesemnificative.

În varianta martor, în cazul a toate 4 soiuri luate în studiu, cantitatea fructelor neafectate a fost cu mult mai redusă față de cele tratate în perioada de vegetație, păstrate ulterior în condiții cu AC și prin aplicarea preparatului Fitomag. Cea mai sporită cantitate de fructe neafectate s-a depistat la fructele soiului President, tratate în perioada de vegetație cu Reglalg, microelemente și  $\text{CaCl}_2$ , păstrate în condiții cu AC - înregistrându-se 96,67% fructe neafectate, urmate de cele netratate, păstrate în aceleași condiții - 96%. Cele mai semnificative pierderi s-au înregistrat la fructele soiului Stanley din varianta martor, cantitatea fructelor standard constituind 41,78%. În condiții de AO cele mai bune rezultate au înregistrat fructele soiului President, tratate în perioada de vegetație cu

Reglalg, microelemente și  $\text{CaCl}_2$ , tratate ulterior după recoltare cu preparatul Fitomag - 92,50% fructe neafectate.

Evaluarea fructelor standard la momentul externării prin analiza dispersională trifactorială *soi-tratamente-metoda de păstrare* ( $4 \times 2 \times 3$ ), a stabilit că, contribuții procentuale similare înregistrează factorul *soi* – 26,82% ( $P \leq 0,001$ ) și *metoda de păstrare* – 27,06% ( $P \leq 0,001$ ), urmate de *tratamente* – 6,01% ( $P \leq 0,01$ ), iar interacțiunile tuturor factorilor prezintă efecte nesemnificative.

Cea mai agresivă și unica boală fungică depistată ai căror agenți patogeni au afectat fructele de prun a fost *Botrytis Cinerea*. O cantitate sporită de fructe afectate a fost înregistrată la fructele soiului Stanley din varianta martor - 58,22%. Mai puțin agresivă aceasta s-a manifestat în cazul fructelor soiului President, tratate în perioada de vegetație cu Reglalg, microelemente și  $\text{CaCl}_2$ , păstrate în condiții cu AC - 3,33% fructe afectate.

La momentul externării de la păstrare, fructele tratate în perioada de vegetație cu SBA Reglalg, microelemente (B, Zn, Mn, Mo) și  $\text{CaCl}_2$ , păstrate în condiții cu AC și prin aplicarea postrecoltă a preparatului Fitomag s-au evidențiat prin deshidratare redusă a țesuturilor, fermitate mai sporită, cantitate minimă a fructelor afectate de boli fungice și menținerea aspectelor comerciale înalte (suculența, culoarea, gustul etc.), în raport cu fructele martor.

Cercetările modificărilor anatomo-structurale a fructelor 4 soiuri tardive de prun pe durata păstrării au fost realizate pe preparate citologice temporare (520 preparate) în conformitate cu metodele de păstrare aplicate, determinând următorii indici histoanatomici: grosimea cuticulei, înălțimea celulelor epidermale, numărul de straturi ale hipodermei, grosimea stratului hipodermal, grosimea totală a pieluței și dimensiunea celulelor parenchimului. Alți parametri sunt supuși unor modificări neînsemnate, care nu se reflectă esențial asupra statusului fructului pe durata perioadei de păstrare.

Cercetările structurale a fructelor soiurilor de prun păstrate și tratate cu preparatul Fitomag au scos în evidență tendința de diminuare a ratei consumului substanțelor deponente (poli- și monozaharidele, incluziunile fenolice), tempoului de biodegradare a cuticulei și epidermei, încetinirea intensității de formare a spațiilor intercelulare și dimensiunii lor, în raport cu păstrarea în atmosfera obișnuită.

La soiul President cu fructe de dimensiuni mai mari, microfisurile sunt situate în mare parte în zona din jurul stomatelor, pe când la soiul Superprezident, microfisurile fructelor sunt mai numeroase în zona de acoperire, fiind destructurată pe o suprafață destul de mare a lor. Probabil, la soiurile studiate, formarea microfisurilor a fost influențată de grosimea cuticulei a stratului cerifer epicuticular, numărul de stomate funcționale (neînfundate cu ceară, permeabile) pe o unitatea de suprafață a fructului.

O imagine similară a fost observată la soiurile Stanley și Udlinionnaia. În cazul cuticulei mai subțiri și a unui strat cerifer epicuticular, abundența microfisurilor și stomatelor poate fi principalul factor care duce la înmuierea fructelor și la scăderea calității acestora și, ca urmare, la o limitare a duratei de păstrare.

S-a stabilit diminuarea numărului și dimensiunilor incluziunilor fenolice pe parcursul păstrării fructelor. Scăderea cantității de fenoli pe parcursul păstrării fructelor este determinată de utilizarea lor ca substrat oxidativ, transformarea în alți compuși organici sau insolubilizarea lor. Creșterea gradului de compactizare a incluziunilor fenolice pe parcursul maturării-senescenței



fructelor este determinată de creșterea gradului lor de polimerizare, concomitent cu reducerea gustului astringent al fructelor.

Procesele de biodegradare, care au avut loc în structurile superficiale protectoare, au fost mai puțin pronunțate la fructele păstrate în AC. La păstrarea în atmosferă obișnuită (AO), dimpotrivă, s-a observat subțierea pereților celulari ai parenchimului (0,25-0,5μm), ca urmare a modificărilor în complexul substanțelor pectice. De asemenea a fost observată și extinderea sporită a spațiilor intercelulare (2,15-5,6 μm).

Ca rezultat a pierderii apei, se produc transformări ireversibile, care au drept urmare al dereglărilor în schimbul normal de substanțe din țesuturi. Așadar, în final în țesuturi au loc procese de autoliză, descompunere internă, care reduc în final rezistența celulelor și capacitatea lor de a împiedica pătrunderea microorganismelor.

În rezultatul analizelor anatomice și citologice s-a demonstrat, că tratamentul cu reglatorul de creștere de proveniență naturală Reglalg, m.e. B, Zn, Mn, Mo și tratamentul pre-recoltare cu CaCl<sub>2</sub> influențează semnificativ valoarea indicilor anatomo-structurali (grosimea stratului cerifer și a cuticulei, structura epidermală și hipodermală, microfisurarea și exfolierea, precum și conținutul substanțelor fenolice).

## **6. Diseminarea rezultatelor obținute în proiect în formă de publicații**

### **Lista lucrărilor științifice**

#### **publicate în anul 2022 în cadrul proiectului din Programul de Stat**

#### ***Formarea direcționată a calității și sistemului imunitar la fructele soiurilor tardive de prun preconizate păstrării de lungă durată***

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

1. Advanced Biotechnologies – Achievements and Prospects: Scientific International Symposium (51th Edition), October 3-4, 2022, Chisinau. Abstract Book, Chișinău: Editura USM, 2022, 358 p. ISBN 978-9975-159-81-4.

### **4. Articole în reviste științifice**

#### **4.3. în reviste din Registrul Național al revistelor de profil**

2. NICUȚĂ, A., BUJOREANU, N. Adaptabilitatea soiurilor de măr la boli fungice și dereglări fiziologice, în dependență de tehnologia de păstrare aplicată. In: *Revista de Știință, Inovare, Cultură și Artă „Akademos”*. 2022, nr. 2(65), p.109-116. ISSN 1857-0461. DOI: <https://doi.org/10.52673/18570461.22.2-65.10> **Cat. B**  
<http://akademos.asm.md/files/109-116.pdf> [https://ibn.idsi.md/ro/vizualizare\\_articol/162994](https://ibn.idsi.md/ro/vizualizare_articol/162994)
3. PÎNTEA, M., COZMIC, R., TEREŢII, P. Studii preliminare privind manifestarea comparativă a dezvoltării unor structuri florale și a legării fructelor prunului. In: *Pomicultura, Viticultura și Vinificația*. 2022, nr. 2. ISSN 1857-3142 (În presă) **Cat. C**
4. СВЕТЛИЧЕНКО, В., НИКУЦА, А., ХАРЯ, И. Влияние условий выращивания и применяемых методов хранения на степень изменения показателей качества плодов сливы. In: *Studia Universitatis Moldaviae (Seria Științe Reale și ale Naturii)*. 2022, nr. 2. ISSN 1814-3237. (În presă). **Cat. B**

## 6. Articole în materiale ale conferințelor științifice

### 6.1. în lucrările conferințelor științifice internaționale (peste hotare)

5. МАРИНЕСКУ, М.Ф., ГАВЮК, Л.А., БЕЖАН, Н.А., НИКУЦА, А.П. Влияние препарата Реглалг на продуктивность и качество плодов сливы. В: *Агрофизический институт: 90 лет на службе земледелия и растениеводства* Международная научная конференция, посвященная 90 летнему юбилею со дня основания института, Санкт-Петербург, 14–15 апреля 2022. ФГБНУ АФИ Санкт-Петербург, Россия. с.267-272. ISBN 978-5-905200-48-9. [https://ibn.idsi.md/vizualizare\\_articol/167070](https://ibn.idsi.md/vizualizare_articol/167070)
6. МАРИНЕСКУ, М.Ф. Влияние обработки CaCl<sub>2</sub> на анатомическую структуру плодов сливы сорта Президент. В: *Актуальные Вопросы Развития Современной Науки и Технологий* Международная научно-практическая конференция, Петрозаводск, Россия, 28 ноября 2022 г. (În presă).
7. ТИТОВА, Н.В. Исследование корреляций морфологических параметров листьев плодовых растений. In: *Scientific Progress: Innovations, Achievements And Prospects II International Scientific and Practical Conference*. 6-8 November 2022, Munich, Germany. MDPC Publishing. P.35-39. ISBN 978-3-954753-04-8.
8. ТИТОВА, Н.В., БУЖОРЯНУ, Н.С., ПОПОВИЧ, А.Г., ШИШКАНУ, Г.В. Особенности формирования фотосинтетического аппарата и фотосинтетическая деятельность листьев растений сливы в разных климатических условиях. В: *Агрофизический институт: 90 лет на службе земледелия и растениеводства* Международная научная конференция, посвященная 90 летнему юбилею со дня основания института, Санкт-Петербург, 14–15 апреля 2022. ФГБНУ АФИ Санкт-Петербург, Россия. с.182-186. ISBN 978-5-905200-48-9. [https://ibn.idsi.md/vizualizare\\_articol/167031](https://ibn.idsi.md/vizualizare_articol/167031)
9. ТИТОВА, Н.В. Пигментный фонд листьев местных и интродуцированных сортов сливы. В: *Интродукция, сохранение и использование биологического разнообразия флоры* Международная научная конференция, 28 июня–1 июля 2022 г. Минск, Беларусь. с.472-474. ISBN 978-985-7004-74-4 (ч. 1). [http://hbc.bas-net.by/hbcinfo/books/Conf\\_Minsk\\_CBG\\_2022\\_1.pdf](http://hbc.bas-net.by/hbcinfo/books/Conf_Minsk_CBG_2022_1.pdf)

### 6.3. în lucrările conferințelor științifice naționale cu participare internațională

10. NICUȚĂ, А., BUJOREANU, N., HAREA, I., RACU, V., CRUCEAN, S., MARINESCU, M., SVETLICENCO, V. Evaluarea gradului de influență a SBA Reglalg, microelementelor B, Zn, Mn, Mo și tratamentului prerecoltă cu CaCl<sub>2</sub> asupra calității și gradului de rezistență la bolile fungice și dereglările fiziologice a fructelor de prun, în dependență de metoda de păstrare aplicată. In: *Știința în Nordul Republicii Moldova: realizări, probleme, perspective* Conferința științifică națională cu participare internațională (ediția a șasea), Bălți, 20-21 mai 2022, Bălți: Indigo Color, p.101-105. ISBN 978-9975-3316-1-6. [https://ibn.idsi.md/vizualizare\\_articol/157465](https://ibn.idsi.md/vizualizare_articol/157465)
11. ПОПОВИЧ, А., BUJOREANU, N., SVETLICENCO, V. Modificarea activității peroxidazei și polifenoxidazei în frunzele de prun în dependență de condițiile de creștere și tratare a pomilor cu sba și microelemente. In: *Știința în Nordul Republicii Moldova: realizări, probleme,*

- perspective* Conferința științifică națională cu participare internațională (ediția a șasea), Bălți, 20-21 mai 2022, Bălți: Indigo Color, p.110-114. ISBN 978-9975-3316-1-6. [https://ibn.idsi.md/vizualizare\\_articol/157468](https://ibn.idsi.md/vizualizare_articol/157468)
12. СВЕТЛИЧЕНКО, В., ПОПОВИЧ, А. Изучение влияния условий выращивания и применяемых методов хранения на процессы накопления и расходования полисахаридов клеточной стенки плодов сливы. In: *Știința în Nordul Republicii Moldova: realizări, probleme, perspective* Conferința științifică națională cu participare internațională (ediția a șasea), Bălți, 20-21 mai 2022, Bălți: Indigo Color, p.130-133. ISBN 978-9975-3316-1-6. [https://ibn.idsi.md/vizualizare\\_articol/157479](https://ibn.idsi.md/vizualizare_articol/157479)
13. ТИТОВА, Н., ГАВЮК, Л., БЕЖАН, Н., ГЫСКЭ, А. Фотосинтетическая продуктивность растений сливы. In: *Știința în Nordul Republicii Moldova: realizări, probleme, perspective* Conferința științifică națională cu participare internațională (ediția a șasea), Bălți, 20-21 mai 2022, Bălți: Indigo Color, p.143-147. ISBN 978-9975-3316-1-6. [https://ibn.idsi.md/vizualizare\\_articol/157486](https://ibn.idsi.md/vizualizare_articol/157486)

## **7. Teze ale conferințelor științifice**

### **7.1. în lucrările conferințelor științifice internaționale (peste hotare)**

14. МАРИНЕСКУ, М.Ф. Фенольные соединения в плодах сливы в процессе хранения. В: *Фенольные соединения: фундаментальные и прикладные аспекты* XI Международный симпозиум, Москва, 11-15 апреля 2022. М.: Перо, 2022, p. 198. ISBN 978-5-00204-153-4. [https://ibn.idsi.md/ro/vizualizare\\_articol/167028](https://ibn.idsi.md/ro/vizualizare_articol/167028)

### **7.2. în lucrările conferințelor științifice internaționale (Republica Moldova)**

15. NICUTA, A., BUJOREANU, N. Effect of storage technology on the titratable acidity of apples. In: *Advanced Biotechnologies – Achievements and Prospects* Scientific International Symposium (VIth Edition), 3-4 october, 2022, Chisinau. Chișinău: Editura USM, 2022, p.107-109. ISBN 978-9975-159-81-4.  
DOI: <https://doi.org/10.53040/abap6.2022.35>  
[https://ibn.idsi.md/ro/vizualizare\\_articol/165637](https://ibn.idsi.md/ro/vizualizare_articol/165637)
16. PÎNTEA, M.; TERENCEI, P. Old local plum varieties - donors of important traits for *Prunus domestica* L. breeding. In: *Advanced Biotechnologies – Achievements and Prospects* Scientific International Symposium (VIth Edition), 3-4 october, 2022, Chisinau. Chișinău: Editura USM, 2022, p.328-330. ISBN 978-9975-159-81-4.  
DOI: <https://doi.org/10.53040/abap6.2022.109> [https://ibn.idsi.md/vizualizare\\_articol/165729](https://ibn.idsi.md/vizualizare_articol/165729)

### **7.3. în lucrările conferințelor științifice naționale cu participare internațională**

17. PÎNTEA, M., COZMIC, R., TERENCEI, P. Local plum varieties of Republic of Moldova for breeding and practical purposes. In: *Life sciences in the dialogue of generations: Connections between Universities, Academia and Business Community* National conference with international participation, 29-30 September, 2022, Chisinau. Chișinău: Editura USM, 2022, p.56-57. ISBN 978-9975-159-80-7. [https://ibn.idsi.md/vizualizare\\_articol/167347](https://ibn.idsi.md/vizualizare_articol/167347)

## 9. Brevete de invenție și alte obiecte de proprietate intelectuală (OPI)

### Hotărâre pozitivă de acordare a brevetului de invenție

18. BUJOREANU, N., NICUȚĂ, A., HAREA, I. Procedeu de cultivare a pomilor de prun. Nr. cererii: s 2021 0107; data deposit 2021.12.21; data acordării 2022.09.20. Hotărâre nr.10130.

### Materiale la Saloane de invenții

19. BUJOREANU, N., NICUTA, A., HAREA, I. Process for increasing the storage capacity (storability) of plum fruits. In: INVENTICA 2022 International Exhibition of Inventions, 26th Edition, Iasi, Romania, 22-24 June 2022, p.271. ISSN 1844-7880.
20. BUJOREANU, N., NICUȚA, A., HAREA, I. Procedeu de sporire a capacității de păstrare (depozitare) a fructelor de prun. In: EUROINVENT 2022 European Exhibition of Creativity and Innovation, 14th Edition, Iasi, Romania, 26-28 may 2022, p. 214. ISSN Print 2601-4564. ISSN On-line 2601-4572.  
[https://www.euroinvent.org/cat/EUROINVENT\\_2022.pdf](https://www.euroinvent.org/cat/EUROINVENT_2022.pdf)
21. BUJOREANU, N., NICUȚĂ, A., HAREA, I. Procedeu de sporire a capacității de păstrare a fructelor de prun. In: Salonul internațional de invenții și inovații „Traian Vuia” Timișoara, ediția a VIII-a, 08-10 octombrie 2022. Catalog Oficial. Timișoara: Editura Politehnica, 2022, p.142. ISBN 978-606-35-0496-9.
22. BUJOREANU, N., NICUTA, A., HAREA, I. Process for increasing the storage capacity (storability) of plum fruits, patent no 2021.12.21/s 2021 0107. In: Salonul Internațional INVENTCOR, ediția a III-a, 15-17 decembrie 2022, Deva, România (în presă).

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

Impactul științific rezidă în optimizarea procesului producțional la pomii de prun datorat tratării foliare cu reglatori de creștere și microîngrășăminte în anumite faze de creștere. Cercetările efectuate conțin elemente inovative privind procedeul de tratare a pomilor în perioada de vegetație și stabilirea algoritmilor de păstrare îndelungată a fructelor în atmosfera controlată (AC) și în vaporii inhibitorului de sinteză a etilenei Fitomag, comparativ cu atmosfera obișnuită.

Rezultatele științifice inovative obținute în cadrul proiectului în a. 2022 au fost incluse în **21** lucrări științifice: **3** articole în reviste științifice din Registrul Național, categoria B, C, inclusiv 2 în tipar, **5** articole în culegeri ale conferințelor peste hotare, inclusiv 1 în tipar, **4** articole în culegeri ale conferințelor cu participare internațională (Republica Moldova), **1** teză în lucrările conferințelor științifice internaționale (peste hotare), **3** teze în lucrările conferințelor științifice internaționale/naționale (Republica Moldova), **1** hotărâre pozitivă de acordare a brevetului de invenție, **4** materiale la saloane de invenții, inclusiv 1 în tipar.

Impactul economic al cercetărilor este datorat diseminării și implementării rezultatelor ceea ce permite producătorilor agricoli să asigure populația pe o perioadă mai extinsă cu fructe proaspete, obținute în rezultatul creșterii direcționate. Cultura prunului ca parte componentă a pomiculturii Moldovei este considerată ca o ramură strategică a economiei naționale. În anul 2021, Moldova a exportat peste 52 de mii de tone de prune, jumătate dintre care au ajuns pe piața UE. Exportul de prune moldovenești în Germania a crescut în perioada anilor 2017-2021 de aproape 10 ori, de la 360 de tone exportate în 2017, la 3.573 de tone exportate în 2021.

În anul 2022, UE a extins pentru un an cota de comercializare fără taxe vamale a prunelor moldovenești pe piața europeană de la 15 mii la 40 mii tone. Totodată, tehnologiile inovative de păstrare a producției agricole se regăsesc printre rezultatele scontate în cadrul direcției/priorității strategice Agricultură durabilă, securitate alimentară și siguranța alimentelor din Programului național în domeniile cercetării și inovării pentru anii 2020-2023 aprobat prin Hotărârea Guvernului nr. 381 din 01.08.2019. Problema păstrării îndelungate a fructelor rămâne constantă în atenția comunității științifice și producătorilor din țară și peste hotare, iar prin Hotărârea Guvernului nr.840 din 18.11.2020 a fost inclusă în Programul de dezvoltare a horticulturii pentru anii 2021-2025, conform căruia către anul 2025 va fi asigurată o creștere a capacităților de depozitare frigorifică de 338 mii tone prin susținerea beneficiarilor și stimularea dezvoltării post-recolte a produselor horticole.

Impactul social: În scopul integrării procesului de cercetare cu procesul de formare a specialiștilor de profil agricol, au fost diseminate rezultatele obținute privind tehnologiile de creștere direcționată și păstrarea de lungă durată a fructelor a 4 soiuri tardive de prun în gospodăria țărănească ”Melnic Ioana Fiodor“ com. Jora de Jos, r-nul Orhei“.

## **8. Infrastructura de cercetare utilizată în cadrul proiectului**

- Institutul Științifico - Practic de Horticultură și Tehnologii Alimentare (IȘPHTA), Laboratorul Genofond și Ameliorarea Plantelor Pomicole
- Institutul de Genetică, Fiziologie și Protecție a Plantelor, laboratorul Fiziologia plantelor pomicole și maturarea fructelor și lizimetrele Institutului.
  - colecția de plante multianuale, inclusiv soiuri de prun din lizimetrele IGFPP.
  - Baza experimentală „Carpotron”, ce include 5 camere frigorifice (KNT -1M), 4 boxe inox; 3 echipamente pentru producerea frigului, 1 analizator electronic de gaze (ОПТОРАЗ-500.6C), care este utilizat în scopul menținerii parametrilor optimi de păstrare îndelungată a fructelor (temperatura, umiditatea relativă a aerului, conținutul de gaze – CO<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>, O<sub>2</sub>, în boxele experimentale);
  - Set de microscopie optică înzestrat cu microscopie fotonice, stereoscopice (Biolar, MBI, MBS, MIR, MBR) camera digitală conectată la calculator, soft pentru vizualizarea și efectuarea morfometriei structurilor celulare, este utilizată în studiile histologice și citochimice ale țesuturilor fructelor;
  - Set de echipamente pentru studiul indicilor tehnologici ai fructului, ce include: refractometru (MT-032ATC) ce permite determinarea conținutului de substanțe solubile uscate în fructe; penetrometru ce permite determinarea fermității țesuturilor; cântar electronic (JD 300-3); laborator biochimic: fotocolorimetru (КФК-50) - 2; distilator (ДЭ-10) - 3; centrifugă (MPW-340; MPW-3), balanță de precizie (RADWAG), pH metru, utilizate în determinarea activității enzimelor (peroxidazei, catalazei) după densitatea optică; conținutul glucidelor, acizilor titrabili, vitaminei C, substanțelor pectice ș.a.

## **9. Colaborare la nivel național în cadrul implementării proiectului**

- Institutul Științifico - Practic de Horticultură și Tehnologii Alimentare (IȘPHTA), laboratorul *Genofond și ameliorarea plantelor pomicole* – parteneri ai proiectului;

- Gospodăria țărănească ” Melnic Ioana Fiodor“ com. Jora de Jos, r-nul Orhei“ R. Moldova – contract de colaborare științifico-practică în scopul realizării activităților de cercetare pe teme de interes comun în fiziologia plantelor pomicole și protecția plantelor.

## 10. Colaborare la nivel internațional în cadrul implementării proiectului

- Cercetătorii echipei sunt membri ai Asociației Europene de Cooperare în domeniul Științei și Tehnologiei (COST) din cadrul Programului UE dedicat cercetării și inovării Orizont 2020, acțiunea CA 18210 – Oxygen sensing a novel mean for biology and technology of fruit quality. CA18210 - Oxygen sensing a novel mean for biology and technology of fruit quality, 2019-2023 (<https://www.cost.eu/actions/CA18210/#tabs|Name:overview>).
- Cercetătorii au participat în activitatea științifică a Conferinței științifico-practice «ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ» 23-24 martie 2022 (Oryol, Rusia): Marinescu Marina, PhD (membru al Comitetului științific); Titova Nina, PhD (membru al Comitetului științific) <https://farba22.vniispk.ru/>.

## 11. Dificultățile în realizarea proiectului

Dificultățile întâmpinate în realizarea proiectului țin de motivarea nulă a tinerilor specialiști pentru activitatea de cercetare; imposibilitatea de promovare a cadrelor ce înregistrează performanțe, inclusiv după obținerea titlurilor științifice; infrastructura de cercetare uzată.

## 12. Diseminarea rezultatelor obținute în proiect în formă de prezentări la foruri științifice

- **Manifestări științifice internaționale (peste hotare)**
  - Bujoreanu Nicolae; EUROINVENT 2022 European Exhibition of Creativity and Innovation, 14<sup>th</sup> Edition, 26-28 mai 2022, Iași, România; Forumul Inventatorilor Români, Universitatea Tehnică “Gheorghe Asachi”, Universitatea Tehnică “Alexandru Ioan Cuza”, poster: Procedeu de sporire a capacității de păstrare (depozitare) a fructelor de prun.
  - Bujoreanu Nicolae; INVENTICA 2022 International Exhibition of Inventions, 26<sup>th</sup> Edition, 22-24 iunie 2022, Iasi, Romania; Institutul Național de Inventică; poster: Process for increasing the storage capacity (storability) of plum fruits.
  - Bujoreanu Nicolae; Salonul internațional de invenții și inovații „Traian Vuia” Timișoara, ediția a VIII-a, 8-10 Octombrie 2022, Timișoara, România; Societatea Inventatorilor din Banat; poster: Process for increasing the storage capacity (storability) of plum fruits.
- **Manifestări științifice internaționale (în Republica Moldova)**
  - Nicuță Alexandru; *Biotehnologii avansate – realizări și perspective* Simpozionul științific internațional ediția VI-a, 3-4 octombrie 2022, Chișinău, R.Moldova; Institutul de Genetică, Fiziologie și Protecție a Plantelor; Asociația Științifică a Geneticienilor și Amelioratorilor din RM; comunicare: Effect of storage technology on the titratable acidity of apples.
  - Pîntea Maria; *Biotehnologii avansate – realizări și perspective* Simpozionul științific internațional ediția VI-a, 3-4 octombrie 2022, Chișinău, Republica Moldova; Institutul de Genetică, Fiziologie și Protecție a Plantelor; Asociația Științifică a Geneticienilor și Amelioratorilor din RM; comunicare: Old local plum varieties – donors of important traits for *Prunus domestica* L. breeding.

➤ **Manifestări științifice cu participare internațională**

- Nicuță Alexandru; *Știința în Nordul Republicii Moldova: realizări, probleme, perspective* Conferința științifică națională cu participare internațională (ediția a șasea), Bălți, 20-21 mai 2022; Secția Nord a Academiei de Științe a Moldovei; Universitatea de Stat „Alec Russo”; comunicare: Evaluarea gradului de influență a SBA Reglalg, microelementelor B, Zn, Mn, Mo și tratamentului prerecoltă cu CaCl<sub>2</sub> asupra calității și gradului de rezistență la bolile fungice și dereglările fiziologice a fructelor de prun, în dependență de metoda de păstrare aplicată.
- Pîntea Maria; *Life sciences in the dialogue of generations: Connections between Universities, Academia and Business Community* National Conference with international participation, 29-30 septembrie 2022, Chișinău, Republica Moldova; Universitatea de Stat din Moldova; Asociația Științifică a Geneticienilor și Amelioratorilor din Republica Moldova; comunicare: Local plum varieties of Republic of Moldova for breeding and practical purposes for Republic of Moldova.
- Svetlicenco Valentina; *Știința în Nordul Republicii Moldova: realizări, probleme, perspective* Conferința științifică națională cu participare internațională (ediția a șasea), Bălți, 20-21 mai 2022; Secția Nord a Academiei de Științe a Moldovei; Universitatea de Stat „Alec Russo”; comunicare: Изучение влияния условий выращивания и применяемых методов хранения на процессы накопления и расходования полисахаридов клеточной стенки плодов сливы.

**13. Aprecierea și recunoașterea rezultatelor obținute în proiect**

➤ **Medalii și diplome la Saloane de invenții**

1. BUJOREANU, N., NICUTA, A., HAREA, I. **Diploma de excelență** pentru *Process for increasing the storage capacity (storability) of plum fruits*. INVENTICA 2022 International Exhibition of Inventions, 26th Edition, Iasi, Romania, 22-24 June 2022.
2. BUJOREANU, N., NICUTA, A., HAREA, I. Diploma **Asociației Justin Capră** pentru *Process for increasing the storage capacity (storability) of plum fruits*. INVENTICA 2022 International Exhibition of Inventions, 26th Edition, Iasi, Romania, 22-24 June 2022.
3. BUJOREANU, N., NICUȚA, A., HAREA, I. Diploma **Medalia de Aur** pentru *Procedeu de sporire a capacității de păstrare (depozitare) a fructelor de prun*. EUROINVENT 2022 European Exhibition of Creativity and Innovation, 14th Edition, Iasi, Romania, 26-28 may 2022.
4. BUJOREANU, N., NICUȚĂ, A., HAREA, I. Diploma **Medalia de Bronz** pentru *Procedeu de sporire a capacității de păstrare a fructelor de prun*. Salonul internațional de invenții și inovații „Traian Vuia” Timișoara, ediția a VIII-a, 08-10 octombrie 2022.

➤ **Certificat de participare:**

1. se atestă participarea dlui Nicuță A., Bujoreanu N., Harea I., Racu V., Crucean Ș., Marinescu M., Svetlicenco V. la a VI-a ediție a Conferinței științifică națională cu participare internațională „Știința în Nordul Republicii Moldova: realizări, probleme, perspective”, cu lucrarea „Evaluarea gradului de influență a SBA Reglalg, microelementelor B, Zn, Mn și Mo și tratamentului prerecoltă asupra calității și gradului de rezistență la bolile fungice și dereglările fiziologice a fructelor de prun, în dependență de metoda de păstrare aplicată” (Bălți, 20-21 mai 2022).

2. Svetlicenco Valentina; *Știința în Nordul Republicii Moldova: realizări, probleme, perspective* Conferința științifică națională cu participare internațională (ediția a șasea), Bălți, 20-21 mai 2022; Secția Nord a Academiei de Științe a Moldovei; Universitatea de Stat „Alec Russo”; comunicare: Изучение влияния условий выращивания и применяемых методов хранения на процессы накопления и расходования полисахаридов клеточной стенки плодов сливы.
3. se atestă participarea dnei Marinescu M. la Conferința științifico-practică «Innovative technologies in agriculture» 23-24 martie 2022 (Oryol, Rusia) (membru al Comitetului științific).
4. se atestă participarea dnei Titova N. la Conferința științifico-practică «Innovative technologies in agriculture» 23-24 martie 2022 (Oryol, Rusia) (membru al Comitetului științific).

#### **14. Promovarea rezultatelor cercetărilor obținute în proiect în mass-media:**

BUJOREANU N. Noaptea Cercetătorilor Europeni 2022, 30 septembrie, parcul-muzeu UTM, Chișinău. Promovarea rezultatelor cercetărilor realizate în cadrul laboratorului Fiziologia plantelor pomicole și maturarea fructelor prin prezentarea miniposterului: *Tehnologii performante de creștere și păstrare a fructelor cu calitate înaltă.*

- 15.** Teze de doctorat / postdoctorat susținute și confirmate în anul 2022 de membrii echipei proiectului (Opțional)  
Nu au fost.

#### **16. Materializarea rezultatelor obținute în proiect**

Hotărâre pozitivă nr. 10130 pentru **Brevet de invenție** Procedeu de cultivare a pomilor de prun. Nr. cererii: s 2021 0107; data depozit. 2021.12.21; data acordării 2022.09.20.

##### **Activități de asistență consultativă**

oferite de membrii echipei producătorilor agricoli (gospodăria țărănească ”Melnic Ioana Fiodor“ com. Jora de Jos, r-nul Orhei“ și SRL “Fortina Labis” în s.Floreni, r-l Ungheni), privind tehnologiile de creștere direcționată și păstrarea de lungă durată a fructelor.

##### **Medalii și diplome la expoziții și saloane de inovații și inventică**

**2 diplome** acordate de Institutul Național de Inventică, Iasi, Romania și Asociația Justin Capră Romania; **1 diplomă cu 1 medalie de aur** acordate de Forumul Inventatorilor Români, Universitatea Tehnică “Gheorghe Asachi”, Universitatea Tehnică “Alexandru Ioan Cuza”, Iași, România; **1 diplomă cu 1 medalie de bronz** acordate de Societatea Inventatorilor din Banat.

##### **Certificate de participare**

Manifestări științifice internaționale (în străinătate) – **2**, Manifestări științifice internaționale (în Republica Moldova) – **2**; Manifestări științifice cu participare internațională – **1**.

#### **17. Informație suplimentară referitor la activitățile membrilor echipei în anul 2022**

- Membru/președinte al comitetului organizatoric/științific, al comisiilor, consiliilor științifice de susținere a tezelor

**PÎNTEA Maria**, Membru al Seminarului Științific de Profil specialitatea 164.01-Botanica, Grădina Botanică (Institut)



### **BUJOREANU Nicolae**

- Membru al Comisiei de îndrumare a tezelor de doctorat în calitate de conducător al studentului-doctorand Nicuță Alexandru;
- Membru al Seminarului Științific de Profil Specialitățile 164.02. Fiziologie vegetală și 163.02. Biochimie, IGFP, 26 mai 2022.

### **MARINESCU Marina**

Membru (secretar) al Seminarului Științific de Profil Specialitățile 164.02. Fiziologie vegetală și 163.02. Biochimie. IGFP, 26 mai 2022.

### **ȘIȘCANU Gheorghe**

Membru (secretar) al Seminarului Științific de Profil Specialitățile 164.02. Fiziologie vegetală și 163.02. Biochimie, IGFP, 26 mai 2022.

➤ Redactor / membru al colegiilor de redacție al revistelor naționale / internaționale

### **ȘIȘCANU Gheorghe**

- membru al Colectivului de redacție al Buletinului Academiei de Științe a Moldovei, Științele Vieții;
- membru al Comitetului Științific al Simpozionului Științific Internațional „*Biotehnologii avansate – realizări și perspective*”, Ediția VI-ea (3-4 octombrie 2022) <https://biotech.igfpp.md/international-scientific-committee>

**BUJOREANU Nicolae**, membru al Comitetului de organizare al Simpozionului Științific Internațional „*Biotehnologii avansate – realizări și perspective*”, Ediția VI-ea (3-4 octombrie 2022) <https://biotech.igfpp.md/international-scientific-committee>

### **MARINESCU Marina**

- membru al Colectivului de redacție al revistei „Contemporary Horticulture”, <https://journal-vniispk.ru/editorial.php>
- membru al Comitetului Organizatoric Internațional al Conferinței Științifico-Practice «Innovative technologies in agriculture» 23-24 martie 2022 (Oryol, Rusia) <https://farba22.vniispk.ru/>

**TITOVA Nina**, membru al Comitetului Științific Internațional al Conferinței Științifico-Practice «Innovative technologies in agriculture» 23-24 martie 2022 (Oryol, Rusia) <https://farba22.vniispk.ru/>

### **PÎNTEA Maria**

- expert-evaluator independent (AȘM) pentru proiectele științifice și de transfer tehnologic naționale și internaționale.
- expert-evaluator de articole pentru reviste internaționale /pentru: „South Western Journal of Horticulture, Biology and Environment”; Journal of Botany.
- membru “Ad Hoc Expert Group for drafting the OECD (Organisation for Economic Co-operation and Development, EU) Consensus Document on APPLE composition”.
- membru Consiliului Uniunii Producătorilor de Culturi Nucifere din Republica Moldova.
- expert-evaluator de articole pentru revista AKADEMOS.

## 18. Rezumatul activității și a rezultatelor obținute în proiect

**RO** Rezultatele obținute au demonstrat o sensibilitate sporită a pomilor de prun la tratamentele efectuate, manifestată prin stimularea creșterii, activității fotosintetice, contribuind la atenuarea influenței condițiilor nefavorabile de mediu pe durata perioadei de vegetație. S-a atestat efect pozitiv al tratărilor foliare care, la momentul maturității detașabile a fructelor, au condiționat acumularea sporită în fructele lotului experimental față de martor după cum urmează: conținut de substanțe uscate – cu 1,17-1,53%; glucide totale – cu 0,93-1,13%; vitamina C – cu 0,98-1,08%. S-a stabilit că modificările principalilor indicatori ai calității fructelor în dinamică pe durata păstrării sunt specifice în funcție de soi, tratamentele aplicate, dar procedeul de păstrare este decisiv. Păstrarea în condițiile atmosferei controlate (AC) și cu aplicarea Fitomagului conservează eficient cantitatea substanțelor acumulate la momentul recoltării. În condițiile atmosferei obișnuite (AO) procesele fiziologo-biochimice au derulat mai intens, în rezultat, la finele păstrării valoarea cantitativă a substanței uscate, glucidelor totale și raportului glucide/substanță uscată, a fost joasă, iar diferențele la externare între fructele experimentale (din pomii tratați) și cele martor au devenit nesemnificative. Calitatea fructelor în perioada de păstrare este determinată și de structura membranei celulare, care se modifică în timpul maturării și îmbătrânirii fructelor. De obicei pereții celulari ai fructelor conțin cantități sporite de substanțe pectice, care sunt compuși ai lamelei și favorizează aderența celulară. Hemicelulozele, celuloza și substanțele pectice sunt la fel componenți ai pereților celulari ce pot determina proprietățile texturale ale fructelor. Cel mai redus grad de modificare și consum al substanțelor de rezervă a fost înregistrat la fructele tratate cu SBA Reglalg + m.e., păstrate în AC și cea îmbogățită cu vaporii inhibitorului de sinteză a etilenei Fitomag.

Studiul comparativ al fermității miezului fructelor a 4 soiuri de prun a 2 loturi (tratamente pe vegetație Reglalg+m.e vs martor) realizat prin analiză dispersională bifactorială (4x2) *soi-tratamente*) atât pentru faza de inițiere a păstrării, cât și externării fructelor din AO a stabilit că, contribuția procentuală maximă revine factorului *soi* cu cote de 75,73% pentru  $P \leq 0,001$  la inițierea păstrării, urmată la mare distanță de factorul *tratamente* – 4,63% ( $P \leq 0,001$ ) și interacțiunea factorilor *soi-tratamente* – 2,92% ( $P \leq 0,01$ ), iar pentru momentul externării fructelor din AO, valorile contribuției procentuale în aceeași ordine a factorilor constituie 81,31% ( $P \leq 0,001$ ), 1,2% ( $P \leq 0,05$ ) și 0,08% (ns). Impactul metodelor de păstrare în AC sau prin aplicarea Fitomag versus AO, stabilit prin analiza dispersională trifactorială *soi-tratamente-metoda de păstrare* (4x2x3), denotă că contribuția maximă în determinarea fermității miezului la momentul externării, revine factorului *soi* – 51,58% ( $P \leq 0,001$ ), *metoda de păstrare* – 12,89% ( $P \leq 0,001$ ), *tratamente* – 1,40% ( $P \leq 0,01$ ), iar pentru fructe standard valorile constituie 26,82% ( $P \leq 0,001$ ), 27,06% ( $P \leq 0,001$ ) și 1,2% ( $P \leq 0,05$ ).

Cercetările citologice a fructelor soiurilor păstrate în AC și tratate cu Fitomag au scos în evidență tendința de diminuare a ratei consumului substanțelor deponente, tempoului de biodegradare a cuticulei și epidermei, intensității de formare a spațiilor intercelulare și dimensiunii lor, în raport cu păstrarea în AO. Reducerea cantității de fenoli pe durata păstrării fructelor este determinată de utilizarea lor ca substrat oxidativ, transformarea în alți compuși organici sau insolubilizarea lor. Creșterea gradului de compactizare a incluziunilor fenolice pe parcursul maturării-senescenței fructelor este determinată de sporirea proceselor de polimerizare. Cercetările au demonstrat, că atât păstrarea în AC, cât și aplicarea Fitomag, inhibă procesele de biodegradare, în deosebi în variantele cu aplicarea tratărilor foliare.

**EN** The results obtained demonstrated an increased sensitivity of the treated plum trees, manifested by the stimulation of growth, photosynthetic activity, contributing to the mitigation of the influence of unfavorable environmental conditions during the vegetation period. A positive effect of the foliar treatments was attested at the time of the removable maturity of the fruits, conditioned the increased accumulation in the fruits of the experimental lot compared to the control as follows: content of dry substances - by 1.17-1.53%; total carbohydrates - by 0.93-1.13%; vitamin C – with 0.98-1.08%. It was established that changes in the main indicators of fruit quality in dynamics during storage are specific depending on the variety, the treatments applied, but the storage method is decisive. Storage in controlled atmosphere conditions (CA) and with the application of Fitomag effectively conserves the amount of substances accumulated at the time of harvesting. In the conditions of the normal atmosphere (NA), the physiological-biochemical processes took place more intensively, as a result, at the end of the storage, the quantitative value of the dry matter, total carbohydrates and the ratio of carbohydrates/dry matter, was low, and the differences at final of storage between the experimental fruits (from treated trees) and control became insignificant. The quality of the fruit during the storage period is also determined by the structure of the cell membrane, which modifies during the ripening and aging of the fruit. Usually the cell walls of fruits contain increased amounts of pectic substances, which are compounds of the lamella and favor cell adhesion. Hemicelluloses, cellulose and pectic substances are also components of cell walls that can determine the textural properties of fruits. The lowest degree of modification and consumption of reserve substances was registered in the fruits treated with SBA Reglalg + m.e., stored in CA and the one enriched with the vapors of the ethylene synthesis inhibitor Fitomag.

The comparative study of the firmness of the fruit pulp of 4 varieties of plum in 2 lots (treatments on vegetation Reglalg+m.e vs control) made by bifactorial dispersion analysis (4x2) *variety-treatments*) for both the initiation and final phase of storage of fruits from NA established that, the maximum percentage contribution belongs to the cultivar factor with shares of 75.73% for  $P \leq 0.001$  at the initiation of storage, followed at a great distance by the treatment factor – 4.63% ( $P \leq 0.001$ ) and the interaction of the cultivar-treatment factors – 2.92% ( $P \leq 0.01$ ), and for the time final phase of storage of fruit in the NA, the percentage contribution values in the same order of the factors are 81.31% ( $P \leq 0.001$ ), 1.2% ( $P \leq 0.05$ ) and 0.08% (ns.). The impact of storage methods in CA or by applying Fitomag versus NA, established by the three-factor dispersion analysis *variety-treatments-storage method* (4x2x3), shows that the maximum contribution in determining the firmness of the pulp at the final phase of storage, belongs to the variety factor - 51.58% ( $P \leq 0.001$ ), storage method – 12.89% ( $P \leq 0.001$ ), treatments – 1.40% ( $P \leq 0.01$ ), and for standard fruits the values are 26.82% ( $P \leq 0.001$ ), 27.06% ( $P \leq 0.001$ ) and 1.2% ( $P \leq 0.05$ ).

The cytological research of the fruits of the varieties stored in CA and treated with Fitomag highlighted the tendency to decrease the rate of consumption of depositing substances, the biodegradation tempo of the cuticle and epidermis, the intensity of the formation of intercellular spaces and their size, in relation to storage in NA. The reduction of the amount of phenols during fruit storage is determined by their use as an oxidative substrate, their transformation into other organic compounds or their insolubilization. The increase in the degree of compaction of phenolic inclusions during fruit ripening-senescence is determined by the increase in polymerization processes. Research has shown that both storage in CA and the application of Fitomag inhibit the biodegradation processes, especially in the variants with the application of foliar treatments.

### 19. Recomandări, propuneri

Integrarea rezultatelor cu impact social și economic înalt, obținute în cadrul proiectelor Programului de Stat cu obiectivele și acțiunile Strategiilor și Programelor de dezvoltare;

Elaborarea programelor naționale de stimulare a tinerilor specialiști ce activează inclusiv în domeniul cercetare-inovare.

Conducătorul de proiect v. Buj BUJOREANU Nicolae, dr. hab., conf. cercet.

Data: 16.11.2022

LS

**Executarea devizului de cheltuieli, conform anexei nr. 2.3 din contractul de finanțare  
Nr.57/1-PS din 03.01.2022 (la data raportării)**

**Cifrul proiectului: 20.80009. 5107.18**

Cheltuieli, mii lei				
Denumirea	Cod		Anul de gestiune	
	Eco (k6)	Aprobat	Modificat +/-	Precizat
Remunerarea muncii	211180	1054,1	20,0	1074,1
Contribuții de asigurări sociale de stat obligatorii	212100	305,7	5,8	311,5
Servicii de editare	222910	2,0		2,0
Servicii neatribuite altor aliniate	222990	1,3		1,3
Indemnizații p/u incapacitatea temp. de muncă	273500	5,7		5,7
Alte prestări sociale ale angajatorilor	273900	0	30	30
Procurarea mașinilor și utilajelor	314110	22,5		22,5
Procurarea materialelor pentru scopuri didactice, științifice și alte scopuri	335110	17,2		17,2
Procurarea materialelor de uz gospodăresc și rechizite de birou	336110	8,1		8,1
Procurarea accesoriilor de pat, îmbrăcăminte, încălțăminte	338110	1,5		1,5
<b>Total</b>		<b>1418,1</b>	<b>55,8</b>	<b>1473,9</b>

Directorul IGFP  ANDRONIC Larisa

Contabil șef  UNGUREANU Galina

Conducătorul de proiect  BUJOREANU Nicolae



Data: 16.11.2022

**Executarea Devizului de cheltuieli, conform anexei NR.2.1 DIN CONTRACTUL DE  
FINANȚARE NR. 57/2PS din 03 ianuarie 2022 al instituției partenerie-IȘPHTA**

**Cifrul proiectului: 20.80009.5107.18**

**Conducător de proiect: BUJOREANU N.**

Denumirea	Cheltuieli, mii lei			
	Cod		Anul de gestiune	
	Eco (k6)	Aprobat	Modificat +/-	Precizat
Remunerarea muncii angaj. conf. statelor	211180	146.2	+ 5.6	151.8
Contribuții de asigurări sociale de stat oblig.	212100	42.4	+ 1.6	44.0
Alte prestatii sociale ale angjatorilor	273900		+3.0	3.0
Procurarea materialelor neatribuite altor alineate	339110	11.0	-	11.0
<b>Total</b>		<b>199.6</b>		<b>209.8</b>

Director IȘPHTA DADU Constantin



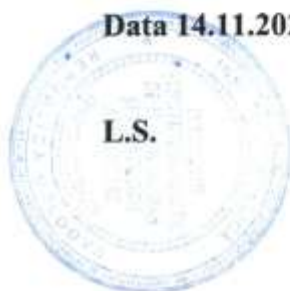
Economist (contabil) PANFILOV Andrei



Directorul proiectului BUJOREANU Nicolae.



**Data 14.11.2022**



## Componența echipei proiectului

Cifrul proiectului 20.80009. 5107.18

Echipa proiectului conform contractului de finanțare (la semnarea contractului)						
Nr	Nume, prenume (conform contractului de finanțare)	Anul nașterii	Titlul științific	Norma de muncă conform contractului	Data angajării	Data eliberării
1.	Bujoreanu Nicolae	1950	dr. hab.	1,5	03.01.2022	
2.	Șișcanu Gheorghe	1932	dr. hab.	1	03.01.2022	
3.	Marinescu Marina	1962	dr.	0,5	03.01.2022	
4.	Titova Nina	1941	dr.	0,75	03.01.2022	
5.	Gaviuc Ludmila	1958		1	03.01.2022	
6.	Bejan Nina	1957		1	03.01.2022	
7.	Harea Ion	1957		1	03.01.2022	
8.	Nicuță Alexandru	1981		1,25	03.01.2022	
9.	Svetlicenco Valentina	1973		1,25	03.01.2022	
10.	Popovici Ana	1945		0,75	03.01.2022	
11.	Gîscă Alina	1994		0,5	03.01.2022	
12.	Racu Vadim	1998		0,25	03.01.2022	12.05.2022
13.	Crucean Ștefan	1997		0,25	03.01.2022	

Ponderea tinerilor (%) din numărul total al executorilor conform contractului de finanțare	23,08%
--	--------

Modificări în componența echipei pe parcursul anului 2022					
Nr	Nume, prenume	Anul nașterii	Titlul științific	Norma de muncă conform contractului	Data angajării
1.	Gîscă Alina	1994		0,75	01.06.2022

Ponderea tinerilor (%) din numărul total al executorilor la data raportării	16,7%
---	-------

Directorul IGFP  ANDRONIC Larisa

Contabil șef  UNGUREANU Galina

Conducătorul de proiect  BUJOREANU Nicolae

Data:  16.11.2022

LS



Componența echipei **organizației partenere** (IȘPHTA) în cadrul proiectului “**Formarea direcționată a calității și sistemului imunitar la fructele soiurilor tardive de prun preconizate păstrării de lungă durată**”

Cifrul proiectului: 20.80009.5107.18

Conducător de proiect: BUJOREANU N.


Echipea proiectului conform contractului de finanțare (la semnarea contractului)					
Nr	Nume, prenume (conform contractului de finanțare)	Anul nașterii	Titlu științific	Norma de muncă conform contractului	Data angajării
1.	Pîntea Maria	1948	dr.hab	0,75	03.01.2022
2.	Terentii Petru	1984	-	0,5	03.01.2022
3.	Sacali Natalia	1988	-	0,25	03.01.2022
4.	Brinza Ion	1953	-	0,25	01.06.2022

Ponderea tinerilor (%) din numărul total al executorilor conform contractului de finanțare - 25%

Modificări în componența echipei pe parcursul anului 2022:					
Nr	Nume, prenume (conform contractului de finanțare)	Anul nașterii	Titlu științific	Norma de muncă conform contractului	Data angajării
1.	-	-	-	-	-

Ponderea tinerilor (%) din numărul total al executorilor conform contractului de finanțare

Director IȘPHTA DADU Constantin 

Economist (contabil) PANFILOV Andrei 

Director proiectului BUJOREANU Nicolae. 

