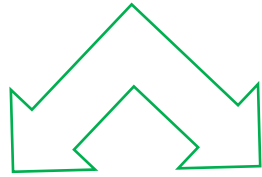




SC DL BUZĂU - CP



SC DL BACĂU – P1



**USV 1842
UNIVERSITATEA
ȘTIINȚELE VIEȚII
IAȘI – P2**

ADER 6.1.6:

Evaluarea colecției de germoplasmă a speciilor legumicole cu rezistență la factorii de stres biotic, destinate cultivării în câmp deschis și introducerea în cultură de genotipuri noi:

**Bob-*Vicia faba*, Mazăre-*Pisum sativum*,
Topinambur-*Helianthus tuberosus*,
Linte-*Lens culinaris***

**RAPORT DE ACTIVITATE
FAZA I/2023**

Documentarea și procurarea de material biologic pentru fiecare specie luată în studiu



COORDONATOR PROIECT: SCDL BUZĂU

Activitate 1.1. SCDL Buzău. Revizuirea literaturii existente privind rezistența la factorii de stres biotic al culturilor studiate

Pentru realizarea acestei activități au fost revizuite un număr mare de **surse bibliografice** cu privire la rezistența la **factorii de stres biotic** al culturilor studiate.

Având în vedere **schimbările climatice inevitabile și imprevizibile, fertilitatea redusă a terenurilor din cauza secetei, eroziunii solului și managementului defectuos, precum și impactul agriculturii asupra mediului și așteptările tot mai mari ale populației pentru implementarea practicilor durabile, atingerea sustenabilității în agricultură nu a fost niciodată mai importantă.**

Pentru a atinge obiectivele de producție agricolă într-o **manieră durabilă**, trebuie **nu numai să îmbunătățim eficiența producției culturilor prin gestionarea de precizie a resurselor, ci și să reducem pierderile de producție datorate stresului biotic.**



COORDONATOR PROIECT: SCDL BUZĂU

Activitate 1.1. SCDL Buzău. Revizuirea literaturii existente privind rezistența la factorii de stres biotic al culturilor studiate

În mod tradițional, **atacurile biotice** asupra culturilor sunt determinate prin **inspecții vizuale manuale** bazate pe **semnături fiziologice**, cum ar fi **leziuni, tumori, ofilire, încetinire a creșterii, decolorări și moarte celulară**. În această etapă, majoritatea daunelor s-au produs deja, lăsând puțin sau deloc loc pentru tratamente. Alternativ, cultivatorii pot aplica pesticide, fungicide sau bactericide pentru a preveni aceste daune, însă **modul de aplicare al tratamentelor nu este optimizat** și adesea **substanțele chimice sunt utilizate în exces**, conducând la **contaminarea mediului**. Astfel, **identificarea rapidă a răspunsurilor la stres a plantelor revine cu o importanță crucială**, având un impact direct asupra **productivității, siguranței alimentare, economiei agricole și a mediului înconjurător**.



COORDONATOR PROIECT: SCDL BUZĂU

Activitate 1.1. SCDL Buzău. Revizuirea literaturii existente privind rezistența la factorii de stres biotic al culturilor studiate

Progresul înregistrat în **înțelegerea mecanismelor de apărare al plante**, de la momentul intrării în contact cu un factor de stres până la exprimarea măsurilor și efectelor fiziologice, a deschis **calea dezvoltării tehnicilor de detectare pentru managementul sănătății culturilor** pentru a **îmbunătăți sustenabilitatea agroecosistemelor**.

Metodele care permit **detectarea precoce și precisă** a stresului plantelor cauzat de agenții patogeni și de dăunători oferă o **modalitate de implementare optimă a contramăsurilor pentru reducerea pierderilor de producție**. În culturile de leguminoase au fost raportate peste 200 agenți patogeni diferiți. **Insectele, ciupercile, bacteriile, virusurile și nematozii** provoacă o **serie de boli concurând cu moartea unor plante sau chiar a unor suprafețe semnificative din plantații întregi, determinând o reducere severă a randamentului culturilor**.



COORDONATOR PROIECT: SCDL BUZĂU

Activitate 1.1. SCDL Buzău. Revizuirea literaturii existente privind rezistența la factorii de stres biotic al culturilor studiate



1



2



3



4



5



6



7



8



9

Dăunători întâlniți în culturile de mazăre:

1. *Helicoverpa armigera*, 2. *Etiella zinckenella*, 3. *Polyommatus boeticus*, 4. *Bruchus pisorum*, 5. *Sitona lineatus*, 6. *Chromatomyia horticola*, 7. *Melanagromyza phaseoli*, 8. *Acyrthosiphon pisum*, 9. *Agrotis ipsilon*



COORDONATOR PROIECT: SCDL BUZĂU

Activitate 1.1. SCDL Buzău. Revizuirea literaturii existente privind rezistența la factorii de stres biotic al culturilor studiate



Dăunători întâlniți în culturile de bob și linte:

1. *Bruchus rufimanus*, 2. *Liriomyza cicerina*, 3. *Agrotis* spp

COORDONATOR PROIECT: SCDL BUZĂU

Activitate 1.1. SCDL Buzău. Revizuirea literaturii existente privind rezistența la factorii de stres biotic al culturilor studiate

Cele mai devastatoare boli care afectează productivitatea leguminoaselor sunt fâinarea, antracnoza, rugina, ofilirea și putrezirea rădăcinilor.



Rugină



Antracnoză



Fuzarioză



Făinare



COORDONATOR PROIECT: SCDL BUZĂU

Activitate 1.1. SCDL Buzău. Revizuirea literaturii existente privind rezistența la factorii de stres biotic al culturilor studiate

În culturile de topinambur au fost identificate mai multe insecte fitofage și microorganisme, dar foarte puține dintre ele pot deteriora grav cultura. În mediul său nativ, mai multe organisme (microorganisme, insecte și mamifere) interacționează cu topinamburul. Cel mai dăunător agent patogeni pentru topinambur este putregaiul alb cauzat de *Sclerotinia sclerotiorum*, deoarece poate distruge total plantele. Putregaiul alb se formează din cauza fertilizării excesive cu N, pH scăzut al solului sau soluri hidromorfe. De asemenea, rugina cauzată de *Puccinia helianthi* și făinarea cauzată de *Erysiphe chicoracearum* sunt boli comune ale topinamburului, deși apariția lor nu este limitativă pentru cultură.



Putregaiul alb




Rugina




Făinarea




COORDONATOR PROIECT: SCDL BUZĂU



Activitate 1.2. SCDL Buzău. Identificarea surselor de germoplasmă relevante pentru fiecare specie legumicolă studiată (bob, topinambur, mazăre, fasole) și stabilirea criteriilor de selecție pentru includerea genotipurilor în colecția de germoplasmă, cum ar fi caracteristici precum rezistența la dăunători



La ora actuală, în colecția de germoplasmă a Laboratorului de Genetică, Ameliorare și Conservarea Biodiversității se regăsesc **10 linii de bob**. Acestea au fost clasificate în **3 varietăți botanice principale în funcție de mărimea semințelor**, respectiv: var. *major* (cu semințe mari), var. *equina* (cu semințe medii) și var. *minor* (cu semințe mici). Liniile L6, L10 și L5 au semințe mici, în timp ce liniile L1, L2, L3, L4, L7, L8 aparțin speciei *V. faba* var. *major*. În ceea ce privește tipul de creștere a plantelor, șase linii au creștere semideterminată (L1, L4, L6, L7, L8, L10) și patru au avut un creștere determinată (L1, L2, L5, L9). Cele 10 linii menționate vor fi studiate în cadrul acestui proiect și supuse evaluării privind rezistența la boli și dăunători.



COORDONATOR PROIECT: SCDL BUZĂU

Activitate 1.2. SCDL Buzău. Identificarea surselor de germoplasmă relevante pentru fiecare specie legumicolă studiată (bob, topinambur, mazăre, fasole) și stabilirea criteriilor de selecție pentru includerea genotipurilor în colecția de germoplasmă, cum ar fi caracteristici precum rezistența la dăunători

În catalogul Oficial al Soiurilor de plante de cultură din România pentru anul 2023 sunt înscrise trei soiuri de topinambur Rareș, Dacic și Flavius. Toate au fost omologate și brevetate de Stațiunea de Cercetare Dezvoltare pentru Legumicultură, Buzău și reprezintă surse de germoplasmă relevantă pentru această specie. **Cele 3 soiuri și o altă linie deținută de SCDL Buzău, L4, vor fi supuse evaluării, privind rezistența la boli și dăunători.**

Laboratorul de Genetică, Ameliorare și Conservarea Biodiversității din cadrul SCDL Buzău deține o valoroasă colecție de germoplasmă la genul Phaseolus, compusă din **418 genotipuri dintre acestea 285 sunt stabile, iar 133 segregante**. Pentru atingerea obiectivelor acestui proiect de cercetare, **14 genotipuri de fasole** ce s-au remarcat prin expresivitate fenotipică distinctă și stabilitate în descendență, dar și printr-o rezistență crescută față de atacul agenților patogeni au fost selectate. **Dintre acestea, 8 genotipuri sunt de fasole pitică (L1, L4, L5, L34, L35, L36, L39, L40), iar 6 sunt de fasole urcătoare (L104, L112, L115, L125, L136, L141).**



COORDONATOR PROIECT: SCDL BUZĂU

Activitate 1.2. SCDL Buzău. Identificarea surselor de germoplasmă relevante pentru fiecare specie legumicolă studiată (bob, topinambur, mazăre, fasole) și stabilirea criteriilor de selecție pentru includerea genotipurilor în colecția de germoplasmă, cum ar fi caracteristici precum rezistența la dăunători

În România, la Banca de Resurse Genetice Vegetale „Mihai Cristea” de la Suceava sunt 123 de linii de mazăre din specia *Pisum sativum* și câte o linie din speciile *Pisum sativum* subsp. *sativum*, *Pisum sativum* var. *grandisemineum*, *Pisum sativum* var. *levanticum*, *Pisum sativum* var. *vulgatum*. În cadrul proiectului, la **SCDL Buzău vor fi studiate 15 linii de mazăre** (*Pisum sativum*) ce au diverse proveniențe plecând de la populații locale de Vaslui și cele din zona Buzăului și ajungând până la soiurile comerciale. Cele 15 linii care vor fi studiate au următoarele nume de cod: L1, L2, L3, L4, L5, L6, L7, L8, L9, L10, L11, L12, L13, L14, L15.



PARTENER 1 : SCDL BACĂU

Activitate 1.2. SCDL Bacău. Identificarea surselor de germoplasmă relevante pentru fiecare specie legumicolă studiată (linte, năut) și stabilirea criteriilor de selecție pentru includerea genotipurilor în colecția de germoplasmă, cum ar fi caracteristici precum rezistența la dăunători

Năutul a suferit o **pierdere drastică a diversității genetice** datorită unei serii de blocaje unice specifice culturii, **compatibilității încrucișate scăzute** cu speciile sălbatice, **dificultății de domesticire și fenologiei anuale de iarnă-primăvară**. În consecință, *C. arietinum* prezintă o lipsă de diversitate adaptativă pentru o serie de factori de stres biotici și abiotici. Susceptibilitatea la viruși, agenți patogeni și dăunători, sensibilitatea la stresul abiotic și polenizarea încrucișată slabă sunt principalele motive pentru difuzia limitată și producția redusă de năut.

S-au identificat rezistențe la boli precum *Ascochyta* și *Fusarium*, iar **instrumentele moleculare sunt folosite pentru a crește eficiența transferului de gene din speciile sălbatice în genotipurile comerciale de năut**. Au fost dezvoltate importante resurse genomice pentru năut în scopul investigării genelor de rezistență. Aceste resurse genomice, precum și instrumentele de fenotipare cu rezoluție înaltă și tehnologii de ultimă generație precum secvențierea de nouă generație, **promit să crească eficiența în identificarea genelor candidate valoroase pe măsura continuării cercetărilor**.



PARTENER 1 : SCDL BACĂU

Activitate 1.2. SCDL Bacău. Identificarea surselor de germoplasmă relevante pentru fiecare specie legumicolă studiată (linte, năut) și stabilirea criteriilor de selecție pentru includerea genotipurilor în colecția de germoplasmă, cum ar fi caracteristici precum rezistența la dăunători

Linte are capacitatea de a se adapta la o gamă largă de agroecosisteme. În timpul domesticirii, linte s-a răspândit din centrul său de origine în alte părți ale lumii, iar în procesul evoluției, presiunea datorată diverselor influențe generate de factori climatici, cum ar fi temperatura, lungimea zilei și precipitațiile, împreună cu factorii edafici și factorii de stres biotici, a dus la selecția trăsăturilor care joacă un rol major în adaptare. Ca rezultat, **linte este mai puțin sensibilă la anumite caracteristici climatice** și, de obicei, este **bine adaptată la diferite tipuri de sol**, de la nisip la sol argilos. Are capacitatea de a crește cu succes în zone cu precipitații cuprinse între 280 și 300 mm, precum și în zone cu condiții de climat temperat rece sau subtropical uscat. **Schimbările climatice globale au dus la o incidență crescută a stresului abiotic și biotic**, care au contribuit la reducerea producției și productivității linte. **Producția de linte este restricționată** de mai mulți factori biotici și abiotici (secetă, salinitate, temperaturi ridicate și deficiențe minerale). **Baza genetică îngustă a linte** reprezintă o **provocare pentru dezvoltarea toleranței la stres**. Pentru a rezolva această problemă este **important să se dezvolte soiuri de linte rezistente la schimbările climatice**.



PARTENER 1 : SCDL BACĂU

Activitate 1.2. SCDL Bacău. Identificarea surselor de germoplasmă relevante pentru fiecare specie legumicolă studiată (linte, năut) și stabilirea criteriilor de selecție pentru includerea genotipurilor în colecția de germoplasmă, cum ar fi caracteristici precum rezistența la dăunători

Organizarea bazei de germoplasmă existente la speciile: linte și năut are ca scop consolidarea bazei de germoplasmă pentru identificarea genotipurilor valoroase cu capacitate de producție ridicată și stabilă, cu însușiri de calitate superioară, cu rezistență/toleranță genetică la diferite presiuni biotice și abiotice.

Constituirea colecției de lucru a acestui proiect a fost realizată pe trei paliere (pentru năut și două pentru linte), cu următoarea proveniență:

1). **Material de ameliorare (năut) obținut în proiecte ADER anterioare** - SCDL Bacău, a derulat în perioada 2019 – 2022, în calitate de partener, Proiectul 725 coordonat de SCDL Buzău.

2). **Material nou (năut și linte) introdus în studiu** - accesarea unui material nou de lucru din colecțiile naționale, pe baza de SMTA. Procedura de achiziție este în curs, recepția finală a materialului fiind preconizată pentru luna noiembrie. În concluzie referitor la palierul 2 de constituire a colecției de lucru: - structura finală și componenta vor fi prezentate la secțiunea material și metoda a următorului raport. Estimăm includerea a minim 30 accesii de năut și 10 de linte.



PARTENER 1 : SCDL BACĂU

Activitate 1.2. SCDL Bacău. Identificarea surselor de germoplasmă relevante pentru fiecare specie legumicolă studiată (linte, năut) și stabilirea criteriilor de selecție pentru includerea genotipurilor în colecția de germoplasmă, cum ar fi caracteristici precum rezistența la dăunători


3). Accesii (năut și linte) obținute prin schimb reglementat SMTA în cadrul unor proiecte internaționale în derulare - în perioada 2021 - 2023, SCDL Bacău a desfășurat un amplu studiu științific în cadrul căruia au fost fenotipate linii de năut, în câmp deschis și în spațiu protejat și linte în câmp deschis. Aceste colecții fac parte din cadrul proiectului **INCREASE (Intelligent Collections of Food Legumes Genetic Resources for European Agrofood Systems). **Încorporarea rudelor sălbatice și a populațiilor locale poate asigura progrese semnificative în ameliorare prin exploatarea diversității.** Speciile sălbatice de Cicer precum *C. anatolicum* și *C. reticulatum* sunt un **rezervor important** de gene/alele care sunt utile pentru **stimularea productivității și pentru a genera toleranță la stresul abiotic, cum ar fi seceta și stresul termic.****

În concluzie referitor la palierul 3 de constituire a colecției: colecția de lucru a proiectului ADER 616 va include 20 resurse genetice de năut, inclusiv din flora sălbatică și 20 resurse genetice de linte.




PARTENER 2 :


USV IAȘI



Activitate 1.2. USV Iași. Identificarea surselor de germoplasmă relevante pentru fiecare specie legumicolă studiată (bob) și stabilirea criteriilor de selecție pentru includerea genotipurilor în colecția de germoplasmă, cum ar fi caracteristici precum rezistența la dăunători




Față de alte leguminoase, în special soia, bobul are avantajul că poate fi cultivat în mediile reci, fiind adaptat să crească la temperaturi scăzute. Ca atare, este foarte potrivit pentru practicile agricole durabile în medii temperate până la răcoroase. Cu toate acestea, producția de bob rămâne instabilă din cauza stresului biotic și abiotic, așa cum este cazul multor alte leguminoase majore.




Vicia faba L. este o **specie parțială alogamă** cu rate de încrucișare variind de la 4% la 84%. **Gradul de polenizare încrucișată** determină apariția **fenomenului heterozis**, care crește **randamentul culturii și stabilitatea acestuia și rezistența la stresul abiotic**. Nivelul ridicat de polenizare încrucișată la bob ($>0,5$) este *esențial* pentru dezvoltarea soiurilor sintetice și îmbunătățirea populațiilor locale.

PARTENER 2 :


USV IAȘI



Activitate 1.2. USV Iași. Identificarea surselor de germoplasmă relevante pentru fiecare specie legumicolă studiată (bob) și stabilirea criteriilor de selecție pentru includerea genotipurilor în colecția de germoplasmă, cum ar fi caracteristici precum rezistența la dăunători




Constrângerile biotice majore ale bobului sunt bolile foliare, insectele, dăunători, virusurile și buruienile parazite. Bolile foliare sunt cauzate în principal de *Ascochyta fabae* (antracnoza), *B. fabae* (pătarea ciocolatie), *Uromyces viciae-fabae* (rugina) *Olpidium viciae* Gusano (boala Gall) și mana (*Peronospora viciae*). În unele zone, unde este practică monocultura bobului alături de bolile foliare sunt prezente și cele de sol precum râia neagră a cartofului (*Rhizoctonia solani*) și fuzarioza (*Fusarium sp.*).




Pătarea ciocolatie poate afecta până la 61% din productivitatea bobului; ruginia până la 30% și boala Gall până la 100%. Virusul galben necrotic al fasolei (FBNYV) este, de asemenea, considerat a fi cea mai importantă boală virală care provoacă până la 90% pierderi de producție.

PARTENER 2 :


USV IAȘI



Activitate 1.2. USV Iași. Identificarea surselor de germoplasmă relevante pentru fiecare specie legumicolă studiată (bob) și stabilirea criteriilor de selecție pentru includerea genotipurilor în colecția de germoplasmă, cum ar fi caracteristici precum rezistența la dăunători




Primele surse eficiente de rezistență pentru antracnoză și pătarea ciocolatie au fost identificate la ICARDA și utilizate de ICARDA și NARS pentru a dezvolta linii noi cu niveluri bune de rezistență și un potențial de randament ridicat.




Deși majoritatea programelor de ameliorare se concentrează pe dezvoltarea de genotipuri rezistente pentru o *singură boală* de importanță economică, eforturile au fost îndreptate spre dezvoltarea liniilor de bob cu mai multe linii de rezistență la boli. Acestea sunt utilizate în prezent în programul de reproducere ICARDA pentru a dezvolta mai multe soiuri rezistente la boli pentru mediile țintă.

PARTENER 2 :


USV IAȘI



Activitate 1.2. USV Iași. Identificarea surselor de germoplasmă relevante pentru fiecare specie legumicolă studiată (bob) și stabilirea criteriilor de selecție pentru includerea genotipurilor în colecția de germoplasmă, cum ar fi caracteristici precum rezistența la dăunători




Dintre nematozi, bobul de grădină este în principal atacat de *Ditylenchus gigas*. Cercetările recente au identificat posibile materiale de ameliorare care să ofere un nivel robust de rezistență.




Pe lângă factorii de stres biotic enumerați, o serie de insecte dăunătoare cum ar fi gărgărița de Sitona (*Sitona lineatus* L.), afidele (*Aphis craccivora* Koch și *A. fabae* Scopoli) provoacă daune prin hrănirea directă, precum și prin transmiterea virusurilor. În prezent, există opțiuni integrate de gestionare a dăunătorilor pentru a controla aceste insecte dăunătoare, așa cum este descris de Redden și colab. (2018). În plus, gărgărița *Lixus algirus* L. provoacă daune grave fasolei din Africa de Nord. Recent, au fost identificate noi surse de rezistență la această insectă și ar fi utilizate pentru a dezvolta soiuri rezistente.

PARTENER 2 :


USV IAȘI



Activitate 1.2. USV Iași. Identificarea surselor de germoplasmă relevante pentru fiecare specie legumicolă studiată (bob) și stabilirea criteriilor de selecție pentru includerea genotipurilor în colecția de germoplasmă, cum ar fi caracteristici precum rezistența la dăunători



Marek Seidenglanz și Igor Huňady (2006) au studiat influența unor cultivare de bob de grădină asupra dezvoltării **gărgăriței bobului** *Bruchus rufimanus* și au constatat faptul că femelele **au preferat depunerea ouălelor pe cultivarele SU-BT și Divine. Cea mai mare rată a mortalității larvelor și pupelor în timpul dezvoltării acestora în interiorul semințelor**, ca efect al **grosimii pieluței seminței**, a fost înregistrat la cultivarul Mercur (87-90%) și Melodie (87-99%). Parazitarea de către *Triaspis thoracicus* contribuie la această rată.



Lupoaia sau *Orobanche crenata* este o plantă parazită, care atacă unele culturi printre care și bobul de grădină în zonele Bazinului mediteranean și în Valea Nilului dar și la noi în țară.

PARTENER 2 :

USV IAȘI

Activitate 1.2. USV Iași. Identificarea surselor de germoplasmă relevante pentru fiecare specie legumicolă studiată (bob) și stabilirea criteriilor de selecție pentru includerea genotipurilor în colecția de germoplasmă, cum ar fi caracteristici precum rezistența la dăunători

Pentru realizarea experienței din faza 2 a acestui proiect de cercetare, se va avea în vedere folosirea unui **sortiment de soiuri cât mai variat**. Acesta este reprezentat de **trei soiuri de bob de grădină străine** (*Karmazin*, *Eleonora*, *De Monica*) și **trei linii de bob de la Banca de Resurse Genetice Vegetale „Mihai Cristea”** de la Suceava (SVGB-4283, SVGB-15801 și SVGB-15791).

Karmazin este un **cultivar semitimpuriu**, viguros, cu o perioadă de vegetație de 70-85 zile, **rezistent la boli și dăunători**. Florile sunt de culoare albă, păstăile sunt verzi iar semințele sunt de culoare roz, câte 3-5 în păstaie.

Eleonora este un cultivar **timpuriu**, cu talie de 40-80 cm, păstăile au lungimea de 20 cm și conțin 4-5 semințe, de mărime mijlocie și culoare verzuie, **cu gust aromat**.



PARTENER 2 :

USV IAȘI

Activitate 1.2. USV Iași. Identificarea surselor de germoplasmă relevante pentru fiecare specie legumicolă studiată (bob) și stabilirea criteriilor de selecție pentru includerea genotipurilor în colecția de germoplasmă, cum ar fi caracteristici precum rezistența la dăunători

De Monica este un **cultivar extra-timpuriu** cu o talie de 120 cm înălțime cu 2-3 ramificații cu un sistem radicular bine dezvoltat, păstăile ajung până la 15 cm lungime, fiecare conținând 4-6 semințe.



Soiurile de bob utilizate în experimentare: De Monica, Karmazin, Eleonora

COORDONATOR PROIECT: SCDL BUZĂU

Activitate 1.3. SCDL Buzău. Stabilirea fișelor de observații conform normelor UPOV, IPGRI și CPVO care vor fi utilizate pe toată perioada cercetărilor

Evaluarea și descrierea variabilității caracterelor calitative și cantitative este importantă în inițierea programelor de ameliorare care vizează selectarea genotipurilor cu productivitate ridicată și cu trăsături calitative importante pentru consumatori.

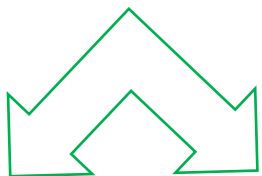
Pentru fiecare linie luată în studiu se va realiza câte o fișă de caracterizare conform descriptorilor morfologici propuși pentru fiecare specie de către International Plant Genetic Resources Institute (IPGRI, 1996), International Union for the Protection of New Varieties of Plants (UPOV 2006, 2015, 2018) și The Community Plant Variety Office (CPVO, 2005).

În cadrul acestei activități au fost întocmite fișele de caracterizare pentru fiecare specie în parte, urmând ca acestea să fie distribuite către parteneri în vederea efectuării observațiilor pentru următoarele faze ale proiectului.





SCDL BUZĂU - CP



SCDL BACĂU – P1



USV 1842
UNIVERSITATEA
ȘTIINȚELE VIETII
IAȘI – P2

Vă mulțumim!

