

RAPORT DE ACTIVITATE AL FAZEI

Contract nr.: 9N/01.01.2023

Proiect **PN 23 04 02 05** - "Tehnologie inovativă pentru valorificarea superioară a inflorescențelor și a semințelor de plante medicinale"

Faza: **F2.1.: Proiectarea și realizarea modelului experimental de echipament de recoltat inflorescențe de Șofrănel - parțial**

Termen de încheiere a fazei: **15.11.2024**

1. Obiectivul proiectului:

Obiectivul principal al proiectului este reprezentat de fundamentarea tehnico-științifică a unor tehnologii moderne de cultură a Șofrănelului (*Carthamus tinctorius* L., fam. *Asteraceae*), cu epoci de semănat diferite, adecvate condițiilor climatice din țara noastră. Tot în cadrul proiectului, se dorește realizarea unei mașini de recoltat plante medicinale, dar și a unui model experimental de recoltat inflorescențe de Șofrănel. De asemenea, proiectul își propune caracterizarea din punct de vedere biochimic a unor produse cu valoare adăugată mare (ulei din semințe și colorant din petale de Șofrănel), căutate pe piața internă, externă și folosite în diverse industrii (alimentară, textilă, cosmetică și parfumerie, a biocombustibililor, etc.)

2. Obiectivul fazei a fost reprezentat de elaborarea unei metodologii de experimentare a modelului experimental de Mașină de recoltat plante medicinale - MRPM-0, încercarea în condiții de lucru a modelului experimental și înființarea unui lot experimental de cultură de șofrănel. În cadrul fazei, a fost înființat în câmp un lot experimental cu 4 linii de Șofrănel de proveniență românească, de la care au fost recoltate petalele (pentru investigațiile din etapele viitoare).

În vederea atingerii obiectivului Fazei nr. 2.1. - parțial, au fost desfășurate și finalizate următoarele 3 activități:

- Elaborare metodologie de experimentare a modelului experimental (ME) de Mașină de recoltat plante medicinale;
- Încercare model experimental de mașină de recoltat plante medicinale (MRPM);
- Înființare cultură de Șofrănel (An I);

3. Rezumatul fazei:

Activitatea 2.3.: Metodologie de experimentare a MRPM-0

Încercarea modelului experimental de *Mașină de recoltat plante medicinale* (MRPM-0) se efectuează pe loturi experimentale cu diverse specii de plante medicinale, în perioadele optime de recoltare (iunie – septembrie). Pentru speciile de la care se recoltează tulpina cu frunze și inflorescențe, pentru obținerea unui material vegetal de calitate, recoltarea se efectuează de regula la momentul optim (când aproximativ 80-85% din flori sunt deschise). În cazul anumitor specii, partea utilă care se colectează este reprezentată doar de tulpina cu frunze, în acest caz, recoltarea desfășurându-se pe toată perioada de vegetație a plantelor.

3.1.1. Determinarea parametrilor constructivi și funcționali:

Determinarea lungimii, lăţimii şi a înălţimii - se face măsurare cu ruleta, echipamentul tehnic fiind aşezat pe o suprafaţa netedă, dură şi orizontală, pentru care este admisă o înclinare longitudinală şi transversală de max. 0,5%. Rezultatele se înregistrează în Fişa de măsurări (FM - 1).

Determinarea masei - prin cântărire cu ajutorul cântarelor platformă sau a altor tipuri de cântare. Rezultatele obţinute se vor nota în Fişa de măsurări (FM - 1).

Determinarea înălţimii de lucru - intervalul de reglare a înălţimii de lucru se determina prin măsurarea cu ruleta a distanţei minime, respectiv maxime de la sol la organele active, echipamentul tehnic fiind aşezat pe o suprafaţa netedă, orizontală, pentru care este admisă o înclinare longitudinală şi transversală de max. 0,5%. Rezultatele se înregistrează în Fişa de măsurări (FM - 1).

Determinarea lăţimii de lucru şi a ecartamentului - prin măsurarea directă cu ruleta, echipamentul tehnic fiind aşezat pe o suprafaţă netedă, dură şi orizontală, pentru care este admisă o înclinare longitudinală şi transversală de max. 0,5%. Rezultatele se înregistrează în Fişa de măsurări (FM - 1).

Determinarea timpului de golire buncăr - prin cronometrare, echipamentul tehnic fiind aşezat pe o suprafaţă netedă, dură şi orizontală, pentru care este admisă o înclinare longitudinală şi transversală de max. 0,5%. Rezultatele se înregistrează în Fişa de măsurări.

Determinarea caracteristicilor principalelor elemente ale maşinii - prin măsurarea directă cu ruleta pentru caracteristici dimensionale, respectiv cu tahometru pentru determinarea turaţiilor. Pentru determinarea vitezelor liniare se cronometrează timpul în care un punct parcurge un spaţiu de 1 m. Echipamentul tehnic este aşezat pe o suprafaţa netedă, orizontală, iar rezultatele se înregistrează în Fişa de măsurări (FM - 1).

3.1.2. Determinarea indicilor calitativi de lucru:

Condiţiile de lucru – sunt prezentate caracteristicile culturii de plante medicinale în funcţie de specie (distanţa dintre randuri, dintre plante pe rând, caracteristicile plantelor, gradul de înflorire, etc.), relief, dimensiunea parcelelor, condiţiile meteorologice, etc.

Înălţimea de recoltare şi coeficientul de variaţie - după trecerea maşinii, se măsoară înălţimea culturii în minimum 10 puncte, situate pe diagonalele parcelei de probă:

$$H_m = \frac{\sum_{i=1}^n H_i}{n} (m)$$

unde: H_i – înălţimea culturii în punctul de măsurare „i”; n – numărul punctelor de măsurare

Coeficientul de variaţie a înălţimii medii de tăiere se determină cu relaţia:

$$C_H = \frac{\sqrt{\frac{\sum (H_i - H_m)^2}{n-1}}}{H_m} 100 \quad (\%)$$

Determinările şi rezultatele se înregistrează în Fişa de măsurări (FM - 2), corespunzătoare fiecărui tip de cultură.

Lăţimea medie de lucru - se măsoară lăţimea fâşiei recoltate din 5 în 5 m în lungul unei distanţe de minim 25 m, perpendicular pe direcţia de înaintare. Lăţimea

medie de lucru se determină cu relația:

$$B_m = \frac{\sum_{i=1}^k B_i}{k} (m)$$

unde: B_i – lățimea de recoltare în punctul de măsurare „i”; k – numărul punctelor de măsurare. Determinările și rezultatele se înregistrează în Fișa de măsurări (FM - 2), pentru fiecare tip de cultură.

3.1.3. Determinarea gradului de recoltare, gradului de colectare și a pierderilor, se efectuează prin calcul, fiind exprimate %. Înainte de determinare se delimitează pe diagonala parcelei de probă minim 3 suprafețe (S_1 , S_2 , S_3) având lungimea de 1m și lățimea egală cu lățimea de lucru a aparatului de tăiere.

Determinarea gradului de recoltare - după stabilirea regimului de lucru optim pentru fiecare cultură (cât de accelerat să fie motorul cositorii) prin încercări, se trece la efectuarea operației de recoltare. După trecerea MRPM-0 peste suprafețele delimitate, se determină prin cântărire următoarele mărimi:

- $m_{infl.col}$ - masa inflorescențelor/plantelor tăiate și coletate în buncăr [g];
- $m_{infl.tăiate}$ - masa inflorescențelor/plantelor tăiate care nu au ajuns în buncarul mașinii [g];
- $m_{infl.netăiate}$ - masa inflorescențelor/plantelor netăiate este constituită din plantele întregi și cele tăiate parțial rămase pe câmp (se taie manual după trecerea echipamentului pentru a fi cântărite) [g];
- $m_{infl.tot}$ - masa totală a inflorescențelor/plantelor posibil de recoltat de pe o anumită suprafață reprezintă suma maselor parțiale prezentate anterior, conform formulei:

$$m_{tot.infl} = m_{col} + m_{tăiate} + m_{infl.netăiate} [g]$$

Determinarea gradului de recoltare se realizează prin calcul, utilizând formula de mai jos:

$$gr.rec = \frac{m_{infl.tăiate}}{m_{tot.infl}} \times 100 [\%]$$

Determinările și rezultatele se înregistrează în Fișa de măsurări (FM - 2), corespunzătoare fiecărei culturi și a suprafeței jalonate. Gradul de recoltare final, considerat pentru o anumită specie, reprezintă media aritmetică a celor 3 valori corespunzătoare fiecărei suprafețe jalonate.

Determinarea gradului de colectare - utilizand înregistrările anterioare, se realizeaza prin calcul, utilizând formula:

$$gr.col = \frac{m_{infl.col}}{m_{tot.infl}} \times 100 [\%]$$

Rezultatele se înregistrează în Fișa de măsurări (FM - 2), corespunzătoare fiecărei culturi și suprafață jalonată. Gradul de colectare final, pentru o anumită specie, reprezintă media aritmetică a celor 3 valori corespunzătoare fiecărei suprafețe jalonate.

Determinarea pierderilor - se calculează utilizând formula:

$$pierderi = \frac{m_{infl.tăiate} + m_{infl.netăiate}}{m_{tot.infl}} \times 100 [\%]$$

Rezultatele se înregistrează în Fișa de măsurări (FM - 2), corespunzătoare fiecărei tip de echipament, cultură și suprafață jalonată. Pierderile finale considerate pentru o

anumită specie, reprezintă media aritmetică a celor 3 valori corespunzătoare fiecărei suprafețe jalonate. *Se recomandă ca determinarea fiecărui indice calitativ de lucru, corespunzător unei anumite culturi să se execute în cel puțin 3 repetiții.*

3.1.4.. Determinarea indicilor energetici:

Determinarea vitezei de lucru (de recoltare) – după stabilirea regimului de lucru optim și a numărului de rânduri ce se recoltează la o trecere, în urma cronometrării timpului de recoltare a unui spațiu de lungime minimă $L = 25$ m, jalonat într-o anumită cultură, determinarea vitezei de lucru se realizează prin calcul, utilizând formula:

$$v_l = \frac{L}{t}, [\text{m} \cdot \text{s}^{-1}]$$

unde: L - lungimea suprafeței recoltate în urma trecerii mașinii MRPM-0 [m]; t – timpul de lucru necesar recoltării inflorescențelor/plantelor de pe suprafața de lungime L [s]; v_l - viteza de lucru [$\text{m} \cdot \text{s}^{-1}$]. Rezultatele obținute se notează în Fișa de măsurări (FM - 3). Se vor efectua cel puțin 3 determinări pentru fiecare cultură, viteza de lucru finală reprezentând media aritmetică a determinărilor corespunzătoare.

Determinarea consumului orar de combustibil - se realizează prin calcul, utilizând formula de mai jos, raportându-se volumul de combustibil consumat la timpul de lucru:

$$q_c = \frac{V_c}{t} \cdot 3600, [\text{l} \cdot \text{h}^{-1}]$$

unde: V_c - volumul de combustibil consumat pentru recoltarea inflorescențelor/plantelor de pe o suprafață cu lungimea L , [l]; t – timpul de lucru [s]; q_c - consumul orar de combustibil [$\text{l} \cdot \text{h}^{-1}$]. Rezultatele obținute se vor nota în Fișa de măsurări (FM - 3). Se vor efectua cel puțin 3 determinări pentru fiecare cultură, consumul orar de combustibil reprezentând media aritmetică a determinărilor corespunzătoare

Determinarea capacității de lucru - reprezintă suprafața recoltată de echipament în unitatea de timp și se calculează cu formula:

$$Q = v \times B_m \times 36 \times 10^{-2} [\text{ha h}^{-1}]$$

unde: v - viteza de lucru [m s^{-1}]; B_m - lățimea medie de lucru [m]; Q – capacitate de lucru. Rezultatele obținute se vor nota în Fișa de măsurări (FM - 3).

Determinarea consumului de combustibil pe unitatea de suprafață - se realizează prin calcul, utilizând formula de mai jos, raportându-se volumul de combustibil consumat la suprafața recoltată:

$$q_s = \frac{V_c}{L \times B_m} \cdot 10^4 [\text{l ha}^{-1}]$$

unde: L – lungimea suprafeței recoltate [m]; B_m - lățimea medie de lucru [m]; V_c - volumul de combustibil consumat la suprafața recoltată. Rezultatele obținute se vor nota în Fișa de măsurări (FM - 3). Se vor efectua cel puțin 3 determinări pentru fiecare cultură, consumul de combustibil pe unitatea de suprafață, reprezentând media aritmetică a determinărilor corespunzătoare. Se recomandă ca determinarea fiecărui indice energetic (pentru fiecare cultură) să se execute în cel puțin 3 repetiții.

Activitatea 2.4.: Încercare model experimental MRPM-0



Figura 1. Mașina de recoltat plante medicinale MRPM-0

Mașina de recoltat plante medicinale (MRPM-0) (fig.1) în agregat cu un tractor de 45CP, execută recoltarea plantelor medicinale. Echipamentul execută tăierea și colectarea materialului vegetal pentru mai multe specii de plante medicinale (Isop, Mentă, Busuioc, Salvie, Cimbru, Busuioc, Levănțică, etc.). Mașina este utilizată în cadrul tehnologiei de cultură a acestor specii (anuale sau perene), pentru optimizarea operației de recoltare, prin mecanizarea acesteia. Rândurile de plante medicinale sunt distanțate la max. 70-80cm.

2.4.1. Procesul de lucru - se trece utilajul tractat din poziție de transport în poziție de lucru. Pentru aceasta se rotește proșapul în poziția de lucru, după blocarea roții din dreapta a utilajului, cu o cală amplasată în fața acesteia și realizarea celorlalte manevre specifice, de către operator. Astfel, în procesul de lucru, utilajul trebuie să fie amplasat în dreapta tractorului, roata din stânga a mașinii călcând pe urma roților din dreapta ale tractorului. În plus, atât tractorul cât și utilajul trebuie „să încalece” rândurile de plante pentru a nu deteriora cultura. În funcție de specia de plante medicinale și de caracteristicile vegetative ale acesteia, se stabilește înălțimea de recoltare, realizându-se reglajele necesare, prin ridicarea sau coborârea aparatului de tăiere și implicit modificarea poziției transportorului. De asemenea, în funcție de înălțimea de tăiere se reglează și poziția rabatorului atât în plan vertical cât și orizontal. După execuția reglajelor și strângerea tuturor elementelor de fixare se pornește motorul și se cuplează utilajul. Se urmărește pentru scurt timp funcționarea elementelor în mișcare, apoi echipamentul se introduce în cultură, pentru recoltare. Rabatorul orientează plantele către aparatul de tăiere, acțiunea sa continuând și asupra materialului vegetal tăiat, care datorită mișcării de înaintare a mașinii este direcționat pe transportor, care îl conduce în buncăr. După umplere, buncărul mașinii este golit prin deschiderea capacului, care determină căderea gravitațională a materialului, datorită înclinării peretelui inferior al buncărului. Astfel, materialul recoltat este colectat pe o prelată amplasată pe sol. Procesul de lucru se reia după închiderea capacului buncărului. Operatorul stabilește regimul de lucru, în funcție de caracteristicile culturii și de cerințele de calitate ale fiecărei specii.

2.4.2. Pregătirea echipamentului în vederea experimentării - proșapul a fost trecut din poziția de transport în cea de lucru, realizându-se cuplarea la tractor cât și la priza de putere, prin intermediul unui cardan. Toate asamblările filetate trebuie să fie bine strânse și asigurate împotriva desfacerilor accidentale. În plus, au fost executate mai multe verificări la: strângerea și asigurarea împotriva desfacerilor accidentale a

asamblărilor filetate, valoarea presiunii aerului în pneurile roților (2 bar), gresarea lagărelor cu rulmenți, acestea trebuind să se rotească ușor fără agățării sau blocări, starea lamelor aparatului de tăiere, care trebuie să fie nedeformate sau uzate, acoperite cu un strat de unsoare, întinderea curelelor, conectarea dispozitivelor electrice la sursa de tensiune, nivelul uleiului în rezervorul hidraulic, setarea în poziții neutre a manetelor distribuitorului hidraulic. După aceste verificări s-a realizat rodajul în gol al MRPM-0 timp de 30 min.

2.4.3. Determinarea principalelor caracteristici tehnice și funcționale - în condiții de laborator.

Principalele caracteristici tehnice:

- Tip echipament:.....tractat;
- Putere tractor:.....45 CP;
- Tip acționare.....PPT;
- Ecartament mașină.....1510 mm;
- Tip transmisie.....combinație mecanică-hidraulică;
- Tip transportor:cu bandă;
- Lățime bandă:.....1,4 m;
- Unghi de înclinare transportor:.....max.31°/min 23°;
- Tip sistem de tăiere:.....cu dublă mișcare;
- Diametru rabator.....550 mm;
- Lățime de lucru rabator.....1,4 m;
- Înălțime de tăiere:.....min. 250 mm/max. 450 mm;
- Lățime de lucru :.....1,4 m;
- Viteza de lucru.....cca.0,5-1,5 km/h;
- Tip descărcare buncăr:.....gravitațional;
- Volum util buncăr.....cca.0.8 m³;
- Masa.....1195 kg;
- Număr operatori:.....1.

Aspecte din timpul determinărilor turației diferitelor elemente în mișcare, sunt prezentate în figura 2.



Figura 2. Determinarea turației rabatorului, a transmisiei cu curele, care acționează bielele mecanismului aparatului de tăiere

În urma determinărilor caracteristicilor funcționale efectuate s-a constatat că:

- Turația axului mecanismului cu excentrice și biele al aparatului de taiere a fost de aprox. 1300 rot/min. În vederea frecvenței corecte a lamelor cuțitului, trebuie să se

mențină un regim al motorului de min. 1700 rot /min, pentru funcționarea prizei de forță a tractorului, la un regim constant de aprox. 540 rot/min;

- Turația maximă a axului rabatorului a fost de 33 rot/min, rezultând o viteză liniară de $v_r=0,95 \text{ m s}^{-1}$. Viteza periferică a rabatorului (v_r) se corelează cu viteza de lucru (v_l) în funcție de condițiile de lucru, adică $v_r > v_l$. Turația motorului hidraulic de acționare a rabatorului poate fi reglată cu ajutorul droselului montat în circuitul său;

- Pentru o viteză liniară a benzii transportorului $v_b=1 \text{ m s}^{-1}$, turația motorului de acționare a fost de aprox. $n=190 \text{ rot/min}$. Viteza benzii se corelează cu viteza periferică a rabatorului, în funcție de condițiile de lucru, adică $v_b > v_r$. De asemenea, turația motorului hidraulic de acționare a transportorului se poate regla ca și în cazul rabatorului.

- Pentru a permite golirea buncarului, s-a determinat timpul necesar deschiderii capacului acestuia, ca fiind de 4-5 s;

2.4.4. Evaluarea datelor și a rezultatelor experimentale - în tabelul de mai jos, sunt comparate rezultatele obținute la experimentări, cu cerințele din documentația de execuție și prescripțiile din standardele aflate în vigoare privind MRPM-0.

Căpă și prescripție din standardele anate în vigoare privind MRPM-0.	
Determinarea caracteristicilor tehnice	
Dimensiuni de gabarit (mm): lungime; lățime; înălțime	Observații
Descrierea echipamentului tehnic	
Componența	Correspunde cu documentația de execuție
Analiza execuției	
Aprecierea execuției	Correspund cu standardele în vigoare
Pregătirea echipamentului tehnic în vederea experimentării	
Rodajul echipamentului	
Rodajul în gol	Correspunde cu prescripțiile tehnice
Pregătirea aparaturii și echipamentelor de măsură și control	
EMC-urile și echipamentele de cercetare	Correspund cu verificările metrologice
Experimentarea ME al Mașinii de recoltat plante medicinale MRPM-0	
Condițiile de lucru	Correspund conform metodologiei elaborate de INMA București și standardelor de încercare în vigoare
Determinarea parametrilor tehnici și funcționali	

Activitatea 2.5.: Înfiiințare cultură de Șofrănel (An I)

Obiectivul principal al acestei activități, a fost reprezentat de testarea viabilității cultivării a 4 "populații locale" de Șofrănel, având două epoci de semănat diferite (în toamnă și în primăvară), în condițiile pedoclimatice ale anului agricol 2023-2024, zona Băneasa-București. Materialul vegetal a fost reprezentat de 4 proveniențe de Șofrănel (*Carthamus tinctorius* L., fam. Asterceae), ce fac parte din Colecția de Resurse de Germoplasmă a Băncii de Resurse Genetice Vegetale "Mihai Cristea" din Suceava. Aceste populații locale fac parte din 2 varietăți diferite:

1. Șofrănel "cu spini" cu populația locală – **L1** Botoșani, Dorohoi (lat. 475700N; long. 0262400E), an de achiziție 1988 și populația locală – **L2** Bacău, Oncești (lat. 462801N; long. 0271504E), an de achiziție 1996;

2. Șofrănel "fără spini" cu populația locală – **L3** Teleorman, Teleormanu (lat. 435743N; long. 0252803E), an de achiziție 1988 și populația locală – **L4** Călărași, INCDA Fundulea, an de achiziție 1994. Pentru fiecare linie, au fost plicuri cu 50 semințe (fig.3).



Figura 3: Materialul biologic - semințe de la 4 populații locale de Șofrănel de proveniență românească. Amplasarea câmpului experimental a avut loc pe terenurile ce aparțin INMA, zona București-Băneasa (lat. 44°30'01"N, long. 26°04'19"E, altit. 90 m), sol brun roșcat de pădure. Au fost semănate manual 4 rânduri (4 linii de Șofrănel), după schema: 50 cm × 35 cm, la adâncimea de 5 cm. Aceiași schemă de semănat a fost folosită și în primăvară. De menționat faptul că această cultură de Șofrănel a fost înființată pentru obținerea de petale și nu pentru producția de semințe. Imediat după semănat și pe întreaga perioadă de vegetație a plantelor, au fost monitorizați principalii indicatori meteo, cei care au influențat germinarea și creșterea plantelor. Evoluția lor lunară (temperatura medie a aerului – °C și cantitatea medie de precipitații – mm) este redată în figura 4. Datele înregistrate confirmă faptul că primăvara anului 2024 a fost cea mai caldă primăvară din România (intervalul 1901-2024), având o temperatură medie pe țară de 12,8 °C, depășind recordul anterior (primăvara anului 1934), când temperatura medie sezonieră pe țară, a avut valoarea de 12,4 °C. În ultimele două decenii, temperatura medie pe țară în anotimpul de primăvară a depășit frecvent 11 °C, iar *tendința generală de evoluție a temperaturii în acest anotimp este crescătoare*.

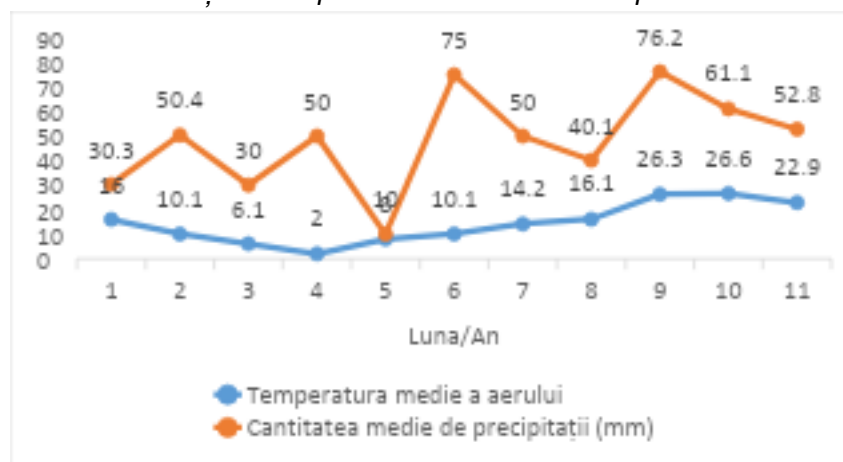


Figura 4: Evoluția principalilor parametrii agrometeo pe parcursul perioadei de vegetație. După germinarea achenei de culoare albă, cu greutatea cuprinsă între 0.03 și 0.04 g, plantula trece prin "*stadiul de rozetă*", caracterizată prin creșterea redusă în înălțime și

aparitia a numeroase frunze aproape de nivelul solului, iar în sol se dezvoltă un puternic sistem radicular. În acest stadiu critic, planta este rezistentă la frig, chiar și la îngheț, dar Șofranelul acum este mai puțin tolerant față de buruienile cu creștere rapidă. În stadiul de rozetă, punctul de creștere al plantelor tinere este protejat de frig de mai multe straturi de frunze tinere și primordii de frunze, astfel încât temperaturi de -7 °C nu ucid planta. Primele frunze care apar după un îngheț, pot prezenta unele răni, dar planta își revine și continuă să crească normal. După acest stadiu, tulpina începe să se alungească și să se ramifice treptat. Ramurile formează unghiuri de 30 - 70° cu tulpina principală. Fiecare ramură se termină cu un calatidiu globular delimitat de tepi. Gradul de ramificare al tufei îi conferă productivitate, iar distanțele dintre rânduri și dintre plante/rând, trebuie adaptate în funcție de această însușire. La plantele mature, rădăcina principală poate ajunge în sol până la adâncimea de 2 - 3 m, cu numeroase rădăcini secundare, laterale. Datorită acestui sistem radicular, Șofranelul este deosebit de rezistent la secetă, el putând fi cultivat fără probleme în zonele fără sisteme de irigații.

Tabel 1: Observații fenologice privind stadiile de dezvoltare la populațiile locale

Populații locale	Data semănat	Data răsărit	Germ. %	Std. rozetă	Std. buton floral	Talia pl. (cm)	Nr. ramif./ pl.	Început înflorit	Început fructif.
L ₁ -BT	19.10.23/ 09.04.24	02.11.24/ 25.04.24	24/40	26.04.24	02.06.24	75	16	14.06.24	17.07.24
L ₂ -BC	19.10.23/ 09.04.24	02.11.24/ 25.04.24	16/28	02.06.24	28.08.24	80	17	15.06.24	19.07.24
L ₃ -TR	19.10.23/ 09.04.24	09.11.24/ 25.04.24	20/40	07.05.24	17.06.24	65	13	21.06.24	25.07.24
L ₄ -CL	19.10.23/ 09.04.24	09.11.24/ 25.04.24	50/60	07.05.24	17.06.24	70	15	21.06.24	25.07.24

Din analiza rezultatelor prezentate în tabelul 1, privind stadiile de dezvoltare ale liniilor de Șofranel, s-a observat că:

- Numărul de zile de la semănat la răsărit a fost de 14 zile la L1/L2 (linii precoci) și 21 zile la L3/L4 (linii tardive). În studiul efectuat de Bătuțescu C., în 1988, se arată că momentul semănatului influențează puternic producția de achene la Șofranel.
- Germinația a fost de 50-60% pentru L4 și de doar 16-28% pentru L2;
- Talia plantei a fost cuprinsă între 75-80 cm la L1/L2 și 65-70 cm L3/L4;
- Numărul de ramificații (gradul de ramificare al tufei) pe plantă este un indice care conferă productivitate și a fost cuprins între 16-17 (L1/L2) și 13-15 la L3/L4.

Observațiile fenologice făcute vin să confirme studiile conform cărora, gradul de ramificare al plantei este corelat pozitiv cu randamentul petalelor/plantă. De asemenea, efecte directe asupra randamentului petalelor se corelează și cu înălțimea plantei, lungimea ramurilor și numărul de semințe din capitul. Soiurile de Șofranel cu randament ridicat, au întotdeauna ramificațiile inferioare individuale mai înalte, o perioadă mai lungă de înflorire și au mai multe semințe. Perioada de recoltare a petalelor este foarte importantă pentru producția de petale, însă acest lucru ar putea afecta calitatea lor în ceea ce privește conținutul de colorant. Din acest motiv, calitatea și randamentul petalelor sunt corelate. Colectarea de petale și recoltarea semințelor

poate avea loc în același timp, fără pierderi semnificative pentru producția de semințe. În stadiul de înflorire deplină, au fost făcute măsurători la calatidiile de Șofrănel, urmărind principalii parametri redați schematizat în figura 5, iar mediile rezultatelor obținute (3 măsurători), sunt prezentate în tabelul 2.



Figura 5: Diagrama caracteristicilor calatidiului la Șofrănel

Tabel 2: Caracteristicile inflorescenței la Șofrănel

Tip (mm)	L1/BT (cul. galbenă, cu spini)	L2/BC (cul. galbenă, cu spini)	L3/TR (cul. roșie, fără spini)	L4/CL (cul. roșie, fără spini)
Diametrul filamentelor (w1)	27.23±1.85	32.37±2.00	33.08±2.10	31.17±2.00
Înălțimea filamentelor (w2)	21,41±1.30	21,80±1.70	20,63±1.80	18,61±1.60
Înălțimea infloresc. (w3)	40.10±1.69	42.38±1.80	39.74±1.70	37.20±1.60
Diametrul gâtului floral (d1)	5,72±0.50	4,91±1.00	5,23±1.00	5,59±1.00
Diam. bulbului floral (d2)	17,55±1.85	19,12±2.10	16,86±2.00	16,15±2.10
Diam. tulpinii florale (d3)	3.00±0.21	3.86±0.50	3.31±0.21	3.00±0.30

Din analiza rezultatelor prezentate în tabelul 2, privind stadiile de dezvoltare ale liniilor de Șofrănel, s-a observat că:

- Diametrul filamentelor (mm): L2-Bc/cu spini, cu valoarea cea mai mare (+ 3,23 mm);
- Înălțimea filamentelor (mm): L3-Tr/fără spini, cu un + 1,63 mm;
- Înălțimea inflorescențelor (mm): L3-Tr/fără spini, cu un + 0,263 mm;
- Diametrul gâtului (mm): L1-Bt/cu spini, cu un + 0,45 mm;
- Diametrul bulbului floral (mm): L2-Bc/cu spini, cu un + 0,86 mm;
- Diametrul tulpinii florale (mm): L2-Bc/cu spini, cu un + 0,55 mm.

Parametrii analizați, au o legătură directă cu potențialul lor agricol, în ceea ce privește conținutul în colorant și producția de semințe. Astfel, la varietatea cu spini, rezultatele cele mai bune au fost obținute la L2-Bc, iar la varietate fără spini, se remarcă L3-Tr.

Au fost adunate manual petalele la sfârșitul lunii iulie, uscate și păstrate în pungi de hârtie, urmând să fie analizate comparativ, din punct de vedere calitativ.

Rezultatele obținute pe parcursul derulării fazei, au fost diseminate prin publicarea de articole, comunicări la manifestări științifice și participarea la târguri și expoziții de profil:

1. Participare în plen cu comunicarea "**Situația actuală și perspectivele cultivării plantelor medicinale și aromatice în România**", în cadrul Workshop-ului "**Interacția cu mediul înconjurător la obținerea și comercializarea ceaiurilor din plante medicinale – ONE HEALTH**", organizat DE USAMV București, Fac. de Biotehnologii în data de 05.09.2024;
2. Lucrare ISI (F.I. 2,7) publicată: "**Pesticidal Potential of Essential Oil Obtained from a New Variety of Marigold (*Tagetes patula* L., fam. Asteraceae)**", Autori: TUDORA Cătălina, Nenciu F., Muscalu A., Burnichi F., Gatea F., Boiu-Sicuia O.A., Israel-Roming F. **Applied Sciences** - Special Issue "Novel Research on Antibacterial Activity of Plant Extract and Essential Oils", volume 14, issue 8, 3159, aprilie 2024.
3. Lucrare Indexată ISI, publicată: "**Allelopathic effect of the essential oil obtained from Hyssop (*Hyssopus officinalis* L., fam. Lamiaceae)**" Autori: TUDORA Cătălina, Muscalu A., Burnichi F., Grădilă M., Jalobă D., Vlăduț V. N. Scientific Papers. Series B, Horticulture. vol. LXVIII, no. 1, pp. 923-933, 2024.
4. Participare cu Poster "**Allelopathic effect of the essential oil obtained from Hyssop (*Hyssopus officinalis* L., fam. Lamiaceae)**", Autori: TUDORA Cătălina, Muscalu A., Burnichi F., Grădilă M., Jalobă D., Vlăduț V. N., în cadrul Conferinței Internaționale "**Agriculture for Life, Life for Agriculture**", Secțiunea 2-Horticultură, organizată de USAMV București, 6-8 Iunie 2024, București, România.
5. Lucrare BDI publicată în Proceeding-ul Simpozionului **ISB-INMA TEH' 2024: "Obtaining, characterization and testing of essential oils extracted from new varieties of medicinal plants"**, Autori: TUDORA Cătălina, Muscalu A., Burnichi F., Gatea F., Enache M., Fătu A.M.C, Israel-Roming F.
6. Participare cu Poster "**Obtaining, characterization and testing of essential oils extracted from new varieties of medicinal plants**", Autori: TUDORA Cătălina, Muscalu A., Burnichi F., Gatea F., Enache M., Fătu A.M.C, Israel-Roming F., în cadrul **Simpozionului Internațional ISB-INMA TEH' 2024**, organizat de Universitatea Politehnică București și INMA București, 31 octombrie-1 noiembrie 2024.
7. Lucrare BDI publicată în Proceeding-ul Simpozionului **ISB-INMA TEH 2024: "Utilizarea procedului DIC (Detentă Instantanee Controlată) pentru extracția uleiurilor esențiale – Review"**, Autori: MUSCALU Adriana, Tudora C., Anghelache D., Constantinescu M., Chiriță A. P.
8. Participare cu Poster "**Utilizarea procedului DIC (Detentă Instantanee Controlată) pentru extracția uleiurilor esențiale – Review"**, Autori: MUSCALU Adriana, Tudora C., Anghelache D., Constantinescu M., Chiriță A. P. în cadrul **Simpozionului Internațional ISB-INMA TEH' 2024**, organizat de Universitatea Politehnică București și INMA București, 31 octombrie-1 noiembrie 2024.
9. Lucrare ISI (F.I. 0,6) (în curs de evaluare) "**Sisteme tehnice inovative utilizate în sericicultura – A review**", Autori: MUSCALU Adriana, Tudora C., Sorică C., INMATEH - Agricultural Engineering, ISSN 2068 - 4215; ISSN 2068 - 2239.
10. Participarea la târguri de profil:

- Prezentare **Mașina de recoltat plante medicinale și aromatice (MRPM-0)**, în cadrul **BIOFEST**, eveniment organizat de Politehnica București, în perioada 28-30.03.2024.



- Prezentare "**Mașina de recoltat plante medicinale și aromatice**", în cadrul **Expoziției anuale a realizărilor CDI**, organizată de **ASAS București**, în perioada 09-11.10.2024.

- Participare cu **Poster "Mașină de Recoltat Plante Medicinale și Aromatice-MRPM-0"**, **POLIFEST** - Târg Educațional din Domeniul Ingineriei, Ediția XIII, Campus Politehnica București, 18-20.04.2024.

- Participare cu **Poster - "Mașină de Recoltat Plante Medicinale și Aromatice (MRPM-0)"**, **AGROMALIM** - Târg Internațional de Agricultură, Industrie alimentară și Ambalaje, Ediția XXXIV, eveniment organizat de Camera de Comerț, Industrie și Agricultură a județului Arad, EXPO Arad, 05-08.09.2024.

4. Rezultate, stadiul realizării obiectivului fazei, concluzii și propuneri pentru continuarea proiectului

Rezultatele planificate ale fazei F2.1.-parțial sunt realizate și sunt concretizate prin: elaborarea Metodologiei de experimentare pentru ME de Mașină de recoltat plante medicinale (MRPM) (1 buc.), 2 rapoarte de experimentare (1 raport cu rezultatele obținute în urma încercării ME de Mașină de recoltat plante medicinale și 1 raport ce conține rezultatele obținute în urma înființării culturii de Șofrănel – An I). Tot ca rezultate ale acestei etape, se menționează: participarea cu 1 comunicare orală la **Workshop-ul ON HEALTH**, dedicat plantelor medicinale, organizat de **USAMV București, Facultatea de Biotehnologii**, 3 Postere (2 la Simpozionul Internațional **ISB-INMA TEH 2024** și 1 la **Conferința Internațională "Agriculture for Life, Life for Agriculture" București**, publicarea a 4 articole (1 articol ISI – *Applied Sciences*, 1 articol indexat ISI - Scientific Papers. Series B, Horticulture și 2 articole BDI) și 4 participări la târguri de profil (BIOFEST București, POLIFEST București, AGROALIM Arad, ASAS București).

Realizarea fazei nu a necesitat modificări, aceasta fiind realizată în conformitate cu planul de realizare, atingându-se obiectivele propuse. Activitățile de cercetare-dezvoltare ale INMA s-au desfășurat în condiții optime ca urmare a infrastructurii performante de cercetare cu care este dotată și a unei experiențe bogate a angajaților pe teme similare.

Proiectul utilizează următoarele infrastructuri proprii conform platformei

- <https://eertis.eu/erio-2300-000d-4348>: Sisteme de proiectare, execuție și optimizare a echipamentelor tehnice și tehnologiilor (<https://eertis.eu/errf-2300-000u-0255>); Infrastructura de cercetare pentru sisteme tehnice din agricultură, silvicultură și industria alimentară

(<https://eertis.eu/errf-2300-000s-0250>); Infrastructura de cercetare-dezvoltare pentru tehnologii alimentare (

- <https://eertis.eu/errf-2300-000y-0253>).

Concluzii:

Alegerea soiurilor/hibrizilor poate constitui o provocare majoră în contextul în care fenomenele meteo extreme sunt în creștere, iar amplitudinea acestora este din ce în ce mai mare. Utilizarea biodiversității este cheia pentru agricultura productivă. Rezultatele obținute până în prezent, pe cele 4 linii de Șofrănel, cu 2 varietăți: cu și fără spini, au arătat că acestea sunt valoroase. Manifestă rezistență la seceta din sud-estul țării, au un real potențial agricol, în ceea ce privește conținutul în colorant și producția de semințe. Studiile viitoare se vor concentra pe evaluarea din punct de vedere biochimic a petalelor acestor populații locale, cu determinarea activității antioxidante și a conținutului în colorant. ME al MRPM-0, prin soluțiile tehnice inovative propuse, permite realizarea unor indici calitativi de lucru ce respectă cerințele agrotehnice specifice mașinilor de recoltat plante medicinale, ce realizează recoltarea și colectarea materialului vegetal, pentru mai multe specii de plante medicinale.

Responsabil proiect:

Dr. ing. Cătălina **TUDORA**