Ministerul Agriculturii şi Dezvoltării Rurale		
Codul ADER si denumirea proiectului	**ADER 25.1.2. „TEHNOLOGIE INOVATIVĂ DE PRELUCRARE MINIMĂ A TERENULUI AGRICOL ADAPTATĂ LA SCHIMBĂRILE CLIMATICE ACTUALE”**	
Denumire conducător de proiect	**INSTITUTUL NAŢIONAL DE CERCETARE - DEZVOLTARE PENTRU MAŞINI ŞI INSTALAŢII DESTINATE AGRICULTURII ŞI INDUSTRIEI ALIMENTARE – INMA Bucuresti**	
	Adresa de contact (telefon, e-mail, adresa postală, CUI, cont)	Tel: 0212693250, Fax: 021.2693273, E-mail: icsit@inma.ro, B-dul Ion Ionescu de la Brad, nr. 6, Cod postal: 013813, Sector 1, Bucuresti, CUI: 2795310, Cont: RO 90 TREZ7005070XXX005770, Trezoreria operativă a Municipiul Bucuresti
	Director general (nume si prenume, telefon fix / mobil, e-mail)	VLĂDUT Nicolae-Valentin, tel: 0212693250, mobil: 0748.283.409 / 074.0217.105, e-mail: icsit@inma.ro, valentin_vladut@yahoo.com; vladut@inma.ro
	Director economic (nume si prenume, telefon fix / mobil, e-mail)	TOMA Cosmin-Mihai, telefon fix (021) 2693250, mobil 0729093951, cosminm.toma@yahoo.com
	Director de proiect (nume, prenume, telefon fix / mobil, e-mail)	VLĂDUT Nicolae-Valentin, tel: 0212693250, mobil: 0748.283.409 / 074.0217.105, valentin_vladut@yahoo.com; vladut@inma.ro
Denumire partener 1	**INSTITUTUL DE CERCETARE-DEZVOLTARE PENTRU PROTECTIA PLANTELOR – ICDPP Bucuresti**	
	Adresa de contact (telefon, e-mail, adresa postală, CUI, cont):	Tel. 021.2693231, secretariat_general@icdpp.ro, Bd. Ion Ionescu de la Brad nr. 8, Bucuresti, Sector 1, Cod postal: 013813, C.U.I. 14785469, Cont. IBAN RO02 TREZ 7012 0G33 2000 XXXX Trez. Sect. 1
	Director general (nume si prenume, telefon fix / mobil, e-mail)	ZAHARIA Roxana, Tel: 021.2693231; mobil: 0762.840.692; roxana.zaharia@icdpp.ro
	Director adj. economic (nume si prenume, telefon fix / mobil, e-mail)	TĂNĂSESCU Cristina, Tel: 021.2693231; mobil: 0732.526.977; cristina.tanasescu@icdpp.ro
	Responsabil proiect (nume, prenume, telefon fix / mobil, e-mail)	BARBU Lavinia Nicoleta, Tel: 021-2693231; mobil:0728344964; laviniabarbu7@gmail.com
Denumire partener 2	**INSTITUTUL NATIONAL DE CERCETARE-DEZVOLTARE PENTRU PEDOLOGIE, AGROCHIMIE ŞI PROTECTIA MEDIULUI - ICPA Bucuresti**	
	Adresa contact (telefon, e-mail, adresa postală, CUI, cont)	Tel: 021.318.43.49, E-mail: office@icpa.ro, B-dul. Mărăşti nr: 61, cod postal: 011464, jud. Bucuresti Sector: 1, CUI: 18107639, Cont: RO 30 TREZ 7015069XXX006353, trezoreria Sector 1
	Director general (nume si prenume, telefon fix / mobil, e-mail)	CALCIU Irina-Carmen, Tel: 021.318.43.49; 0722.659.154, irina.calciu@icpa.ro
	Director economic (nume si prenume, telefon fix / mobil, e-mail)	TÂRHOACĂ Ecaterina, Tel: 021.318.43.49; 0722.577.205, ecaterina.tarhoaca@icpa.ro
	Responsabil proiect (nume, prenume, telefon fix / mobil, e-mail)	LĂCĂTUŞU Anca-Rovena, Tel: 021.318.43.49; 0722.595.084, anca.lacatusu@gmail.com
Denumire partener 3	**STATIUNEA DE CERCETARE DEZVOLTARE AGRICOLĂ SECUIENI – SCDA Secuieni**	
	Adresa contact (telefon, e-mail, adresa postală, CUI, cont)	Tel: 0233/745136; Email: secretariat@scda.ro, scdasec@scda.ro; Str. Principală, nr. 371, Loc. Secuieni, jud. Neamt, cod postal 617415, RO2008426; RO60TREZ49220G332000XXXX Trezoreria Roman
	Director (nume si prenume, telefon fix / mobil, e-mail)	NICHIFOR Dragoş, Tel: 0233/745136, Email: scdasec@scda.ro
	Director adj. economic (nume si prenume, telefon fix / mobil, e-mail)	ROTARIU Lili-Brîndușa, Tel: 0233/745136; Email: scdasec@scda.ro, brandusa.rotariu@scda.ro
	Responsabil proiect (nume, prenume, telefon fix / mobil, e-mail)	POPA Lorena–Diana, Tel: 0233/745136, 075.631.4944; Email: dy.hemp420@gmail.com
Denumire partener 4	**UNIVERSITATEA DIN CRAIOVA - UCV**	
	Adresa de contact (telefon, e-mail, adresa postală, CUI, cont):	Tel: +40-351.403145, E-mail: rector@ucv.ro , Loc. Craiova, str. A.I. Cuza nr: 13, cod postal: 200585, jud. Dolj, CUI: 4553380, Cont. RO76TREZ29120F332000XXXX, Trezoreria Municipiului Craiova
	Rector (nume si prenume, telefon fix / mobil, e-mail):	SPÎNU Cezar Ionut, Tel: +40-351.403145; Nr. fax: +40-251.411688; E-mail: rector@ucv.ro
	Director economic (nume si prenume, telefon fix / mobil, e-mail)	MIC Ionela, Tel: +40-251-415899; Nr. fax: +40-251.415899; E-mail: imic_ucv@yahoo.com
	Responsabil proiect (nume, prenume, telefon fix / mobil, e-mail)	BORUZ Sorin Petrut , Tel: +40-724.263.723; E-mail: boruz.sorin@gmail.com
Anul începerii proiectului: 2023	**Anul finalizării proiectului: 2026**	**Durata (nr. luni): 40**

ADER 25.1.2 - TEHNOLOGIE DE RECOLTARE ROBOTIZATĂ A LEGUMELOR DIN FAMILIA SOLANACEE ÎN SERE ȘI SOLARII, UTILIZÂND INTELIGENȚA ARTIFICIALĂ

- INSTITUTUL NAŢIONAL DE CERCETARE - DEZVOLTARE PENTRU MAŞINI ŞI INSTALAŢII DESTINATE AGRICULTURII ŞI INDUSTRIEI ALIMENTARE - INMA București
- INSTITUTUL DE CERCETARE-DEZVOLTARE PENTRU PROTECȚIA PLANTELOR – ICDPP București
- INSTITUTUL NATIONAL DE CERCETARE-DEZVOLTARE PENTRU PEDOLOGIE, AGROCHIMIE ŞI PROTECTIA MEDIULUI - ICPA București
- STAȚIUNEA DE CERCETARE DEZVOLTARE AGRICOLĂ SECUIENI – SCDA Secuieni
- UNIVERSITATEA DIN CRAIOVA - UCV

Faza 1 - STUDIU TEHNOLOGIC PRIVIND TEHNOLOGIILE DE PRELUCRARE MINIMĂ A SOLULUI, UTILIZATE ÎN ZONELE ARIDE. PROIECTARE ECHIPAMENT DE PRELUCRARE ÎN PROFUNZIME A SOLULUI (SCARIFICATOR), PREVĂZUT CU ECHIPAMENT DE INOCULAT MICROORGANISME ÎN VEDEREA REFACERII LANȚULUI TROFIC AL SOL

1. **Obiectivul proiectului:** *Proiectarea, realizarea și testarea a trei modele experimentale de echipamente tehnice* care să ajute solurile degradate/aride să se regenereze (realizând lucrări conservative și aplicarea de produse din bacterii și fungi pentru regenerarea solului), concomitent cu creșterea gradului de acumulare a carbonului în sol (humusului).

2. **Rezultate preconizate pentru atingerea obiectivului:**

- Studiu privind tehnologiile de prelucrare minimă a solului, utilizate în zonele aride;
- Documentație de execuție model experimental echipament de prelucrare în profunzime a solului;
- Model experimental scarificator cu echipament de inoculat microorganisme în sol;
- Documentație de execuție model experimental de semănătoare de plante prășitoare pentru semănat direct în miriște;
- Model experimental de semănătoare de plante prășitoare pentru semănat direct în miriște;
- Documentație de execuție model experimental de echipament de fertilizat foliar cu microorganisme;
- Model experimental de echipament de fertilizat foliar cu microorganisme;
- Rețete (produse noi) de fertilizare cu microorganisme;
- Testarea rețete de produse noi de fertilizare cu microorganisme în câmp;
- Testarea echipamentelor din cadrul tehnologiei;
- Demonstrarea utilității și funcționalității echipamentelor;
- Ghid de bune practici agricole pentru regenerarea solului;
- Materiale de informare: workshop, articole, cereri brevet,

3. Obiectivul fazei 1:

- Evaluare tehnologii de prelucrare minimă a solului, utilizate în zonele aride;
- Proiectare model experimental de echipament de prelucrare în profunzime a solului (scarificator), prevăzut cu echipament de inoculat microorganisme;
- Diseminare rezultate proiect (publicare articole ISI/BDI: min. 2; pagină Web proiect).

4. Rezultate preconizate pentru atingerea obiectivului fazei:

- Studiu privind tehnologiile de prelucrare minimă a solului, utilizate în zonele aride;
- Documentație de execuție model experimental echipament de prelucrare în profunzime a solului;
- Raport de activitate realizat de către conducătorul de proiect;
- Materiale de informare: workshop, articole.
- Realizare pagina web proiect (faza 1).

În cadrul fazei 1, a fost realizat un "*Studiul tehnologic privind tehnologiile de prelucrare minimă a solului, utilizate în zonele aride*" respectiv "*Documentația de execuție a modelului experimental de echipament de prelucrare în profunzime a solului (scarificator), prevăzut cu echipament de inoculat microorganisme în vederea refacerii lanțului trofic al solului*". Pentru întocmirea acestui studiu s-au consultat lucrări de specialitate din domeniul agriculturii, tehnologiilor de prelucrare minimă a solului: cărți de specialitate, reviste tehnice, studii de fundamentare tehnico-științifică, referate de experimentări, pagini web ale firmelor producătoare de ET din domeniu, etc., atât din țară cât și din străinătate, inclusiv lucrări elaborate de colectivul de specialiști ai INMA București și partenerilor din proiect.

Act. 1.1. "Studiul tehnologic privind tehnologiile de prelucrare minimă a solului, utilizate în zonele aride"

Progresul și modernizarea sectorului agricol aduc cu sine noi cerințe la care specialiștii agronomi trebuie să se adapteze și să găsească soluții. Necesitatea dezvoltării zonelor rurale, conservarea și protejarea mediului au generat implicații semnificative din punct de vedere financiar, administrativ, social, tehnic, tehnologic și legislativ. În continuare, succesul în agricultură va depinde de cei mai bine pregătiți și informați specialist despre tehnologiile agricole avansate, care pot obține producții de calitate superioară, mai rentabile și ecologice, în concordanță cu cerințele socio-economice. Schimbările din agricultura țării noastre legate de structura de proprietate asupra terenurilor agricole au condus în multe cazuri la practicarea unei agriculturi neeficiente, cu consecințe nedorite, cum ar fi: creșterea excesivă a buruienilor în culturile agricole, datorată terenurilor nefolosite (lăsate în paragină), a calității scăzute a lucrărilor de întreținere și a diviziunilor fragmentate ale terenurilor - nerespectarea principiilor rotației culturilor și lipsa asolamentelor, care au dus la răspândirea buruienilor problematice și la epuizarea solului - creșterea frecventă a fenomenului de fitotoxicitate la culturile agricole cauzate de utilizarea necorespunzătoare a pesticidelor de către persoane mai puțin pregătite în domeniul protecției plantelor - declinul fertilității solului din cauza exploatării necorespunzătoare a terenurilor agricole, a compactării excesive prin circulația repetată a vehiculelor agricole, lucrărilor solului prea adânci și a lipsei îngrășămintelor organice.- creșterea alarmantă a eroziunii solului în zonele colinare, cauzată de practicile de lucru în sol și de semănatul în pantă, precum și de nerespectarea diversificării culturilor pe tot parcursul anului,

- **Mulcirea:** operațiunea de acoperire a solului cu foi, frunze, rumeguș etc. se numește mulcire. Mulcirea solului este procedura de acoperire a solului cu un amestec specific, de natură organică (paie, frunze, rumeguș, resturi vegetale) sau anorganică (folii din polietilenă, pietriș, sticlă, materiale reciclabile). Are multiple avantaje și este o metodă utilă atât în grădinile de legume, cât și pentru straturile de flori. Se poate folosi indiferent de suprafața cultivată.

  Mulcirea este considerată cea mai eficientă și mai simplă soluție pentru a crea un mediu prielnic plantelor. Această tehnică este o alternativă naturală la tratamentele chimice, contribuind la sănătatea solului. Mai mult, reduce volumul de muncă necesar îngrijirii plantelor, indiferent de tipul lor. Mulciul, mai ales cel de culoare închisă, împiedică pătrunderea luminii la buruieni și le forțează alungirea, respectiv etiolarea și epuizarea.

Exista două tipuri de mulci: *mulci organic* și *mulci anorganic*. Mulciul poate fi un amestec de materiale naturale sau sintetice. Pentru eficiență, acestea (cu excepția foliei de plastic) sunt măcinate și omogenizate. Cele două tipuri de mulci, organic și anorganic, pot fi utilizate separat sau în diverse combinații, în funcție de nevoile tale.

- ***Mulci organic**: crengi uscate tocate, scoarța de copaci, ace de conifere, rumeguș sau așchii lemnoase, paie, frunze uscate, coji de nuca, știuleți de porumb mărunțiți, iarba cosita a gazonului etc*.

Avantaje mulci organic: Ieftin, se poate obține din deșeurile rezultate din activitățile de grădinărit; Pe măsură ce se descompune contribuie la îmbunătățirea solului.

Dezavantaje mulci organic: nu este permanent, va trebui periodic înlocuit; poate conține boli și dăunători ai plantelor.

- ***Iarba tunsa*** (fig. 1): grosime mulci < 2 cm, pentru ca are un conținut ridicat de azot (N), mulciul din iarba tunsa este hrănitor, însă pentru a îl face mai eficient, va trebui sa îl folosești în combinație cu un material bogat în carbon (C), precum frunzele sau rumegușul.

- ***Lucerna*** (fig. 2), (grosime mulci 10 cm, iar in timp va scădea la 5 cm) – lucerna este iarăși o sursa foarte buna de azot, dar si micronutrienti, ceea ce însemna ca va ajuta la îmbunătățirea solului.

Lucerna este o plantă folosită frecvent în agricultură, atât ca sursă de hrană pentru animale, cât și în practici de mulcire. Din cauza faptului ca mulciul din lucerna se descompune rapid, acesta trebuie aplicat de 2-3 ori pe an. Este recomandata evitarea mulciului din lucerna din zonele cu vanturi puternice, pentru ca nu va fi fixat si va zbura peste tot.

- ***Paiele*** (fig. 3) (grosime mulci 10 cm, va scădea la 5 cm) – paiele ramase după recoltarea grâului, a secarei, orzului, ovăzului, mei, triticale sau alte cereale, pot fi folosite pentru mulcirea solului. Paiele reprezintă un material de mulci popular și versatil în grădinărit și agricultură.


Fig. 1 - Iarba tunsă


Fig. 2 - Lucerna


Fig. 3 - Paie

- ***Fânul*** (fig. 4) (grosime mulci 10 cm, va scadea la 5 cm) – fanul este foarte bogat in nutrienti, asa ca este recomandata mulcirea plantelor folosind aceasta metoda. Totusi, expertii spun ca este bine sa lasam fanul cateva luni in aer liber, pentru ca in acest fel semintele care au ramas vor germina si se vor descompune, pana cand il vom folosi la mulcire. În general, fânul poate fi un material de mulci eficient, mai ales dacă aveți acces la cantități mari. Cu toate acestea, trebuie să fiți atent la posibilele semințe de buruieni și să reînnoiți periodic stratul de fân pentru a menține avantajele mulciului în grădina dvs.
- ***Frunzele semi-descompuse*** (fig. 5) (grosime mulci 5-7 cm) – vorbim aici despre frunzele care au fost lasate timp de un an sa se descompuna, ce vor fi asemanatoare humusului si vor avea o multime de nutrienti pe care solul ii va absorbi.

• ***Scoarța de copac sau lemn tocat*** (fig. 6), grosime mulci 5-10 cm; aceste este unul dintre cele mai utilizate tipuri de mulci, iar principalul avantaj este ca se descompune lent si nu are nevoie de împrospătare mai mult de o data pe an.
- *Scoarța de copac ca mulci:* retenție de umiditate, controlul buruienilor, aspect estetic, protecție împotriva fluctuațiilor de temperatură, îmbunătățirea solului.
- *Lemnul tocat ca mulci:* reținere a umidității, aspect estetic, protecție împotriva buruienilor, îmbunătățirea solului, durabilitate.


Fig. 4 - Fân


Fig. 5 - Frunze semi-descompuse


Fig. 6 - Scoarța naturală de pin

• ***Rumegușul*** (fig. 7), grosime mulci 5-7 cm – rumegușul proaspăt are un pH foarte acid, in funcție de tipul lemnului din care provine, așa ca este recomandat sa formam o movila care sa rămână neîntoarsa timp de un an, după care poate fi folosita. Rumegușul este un material de mulci care poate fi folosit cu succes în grădinărit și agricultură.
• ***Acele de conifere*** (grosime mulci 5-7 cm) – daca locuiești într-o zona de munte, mulciul din ace de conifere este potrivit pentru plantele care prefera un sol acid, precum afinul, azalea, merisorul sau mai multe tipuri de conifere.
• ***Compostul*** (fig. 8) (grosime mulci 5-7 cm) – mulciul din compost este cel mai bun dintre toate, pentru ca acesta conține foarte mulți nutrienti si este aproape identic cu humusul. Mai mult, mulciul din compost poate păstra umezeala și îmbunătăți structura solului.


Fig. 7 - Rumeguș


Fig. 8 - Compost

• ***Mulci anorganic*:** folii de mulcire din polietilena (cunoscute si ca folii antiburuieni), pietriș de rau, marmura, granit sau alte roci concasate, sticla sau alte materiale reciclate etc.

Avantaje mulci anorganic: reprezintă soluții pe termen lung sau chiar permanente; oferă o mare varietate de texturi si culori, fiind potrivite in amenajările peisagistice.

Dezavantaje mulci anorganic: costisitoare si mai greu de manevrat; unele materiale pot atrage si radia căldura, supraîncălzind plantele din jur.

- ***Folie neagra de plastic*** (fig. 9), grosime mulci 0.1 cm – 1 cm: acest tip de mulci se folosește pentru culturile de căpșuni, însă la sfârșitul perioadei de vegetație a plantelor, trebuie înlăturat.
- ***Geotextil*** (fig. 10), grosime mulci din procesul de fabricație – mulciul geotextil se folosește de obicei pentru culturile ornamentale, dar si la pomi ori arbuști fructiferi. Acesta permite solului sa respire, iar apei sa pătrundă la rădăcini.
- ***Pietrișul*** (fig. 11) (grosime mulci 5-7 cm) – este un mulci estetic, mai ales daca il folosiți într-o gradina ornamentala. Experții recomanda folosirea unui strat de geotextil sub pietriș, pentru a reduce apariția buruienilor, care vor creste printre pietre,



Fig. 9 - Mulci folie neagra căpșuni

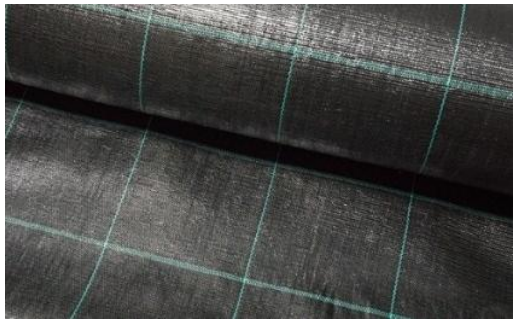


Fig. 10 – Geotextil



Fig. 11 - Pietris

Mulcirea solului este o operațiune simplă, foarte eficientă, mai ales dacă este realizată la momentele potrivite, adică primăvara și toamna, după căderea frunzelor foioaselor.

• ***Maşina de întins folia de mulcire*** (fig. 12) completează gama de utilaje pentru legumicultură de la Spapperi (Italia). Mașinile care întind folia pentru mulcire sunt echipamente specializate utilizate în agricultură și grădinărit pentru a aplica și întinde materialele de mulcire, cum ar fi folia neagră de plastic sau alte tipuri de folii, pe suprafața solului. Aceste mașini sunt proiectate pentru a face procesul de aplicare a mulciului mai eficient și mai uniform. Acest dispozitiv de întins folia poate fi utilizat de sine stătător sau în combinație cu semănători sau mașini de plantat răsaduri. Maşina de întins folia de mulcire poate fi prevăzută cu sistem de întins banda de picurare, cu distribuitoare de îngrășăminte și/sau microgranule, cu sistem de găurire a foliei pentru plantarea răsadurilor.

• ***Mașini care strâng folia pentru mulcire***. Procesul de strângere al foliei de mulcire poate fi mecanizat pentru a economisi timp și muncă. Mașinile care strâng folia pentru mulcire (fig. 13) pot varia în funcție de producător și de caracteristicile tehnice.



Fig. 12 - Maşina de întins folia de mulcire Spapperi



Fig. 13 - Masina pentru strans folia de mulcire

Mașinile care strâng folia pentru mulcire sunt echipamente specializate folosite în agricultură și grădinărit pentru a colecta și a reutiliza folia de mulcire, cum ar fi folia neagră de plastic sau alte materiale de mulcire, după ce aceasta a fost utilizată pentru o perioadă. Aceste mașini sunt concepute pentru a economisi timp și efort atunci când este necesar să se strângă folia de mulcire și să se pregătească terenul pentru următoarea cultură,

Act. 1.2. ***Documentație execuție model experimental echipament de prelucrare în profunzime a solului (scarificator) și echipament specializat pentru inocularea agenților biologici în solul degradat***

Modelul experimental- Echipament de prelucrare în profunzime a solului (scarificator), prevăzut cu echipament de inoculat microorganisme în vederea refacerii lanțului trofic al solului (fig. 14) este destinat pentru inocularea agenților biologici in solul degradat.

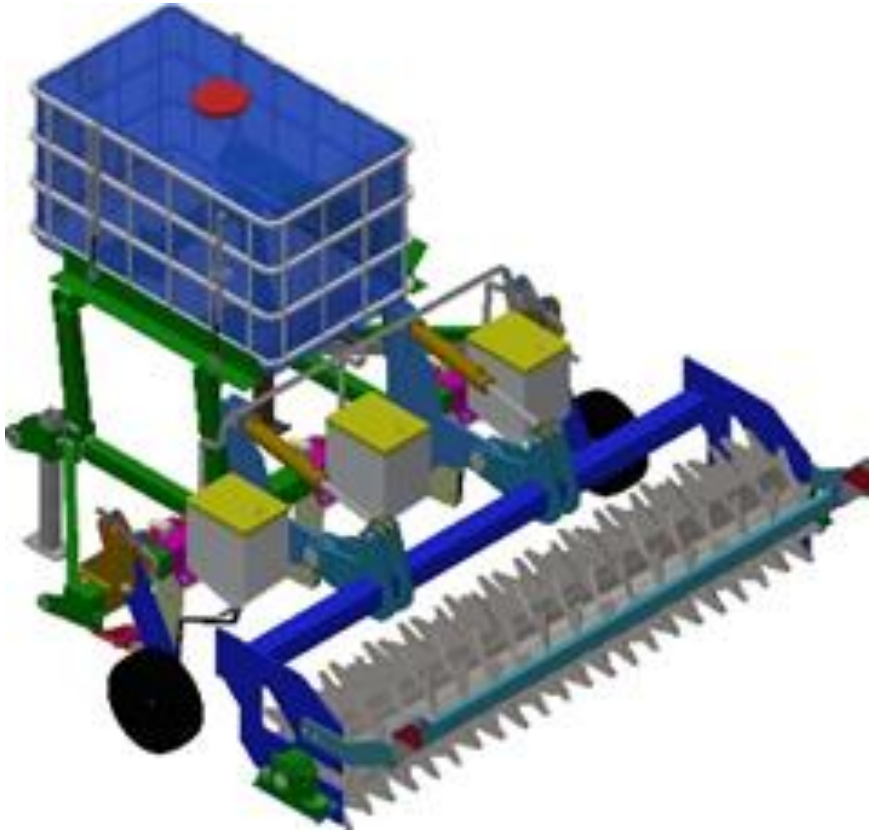


Fig. 14 - Echipament de prelucrare în profunzime a solului (scarificator), prevăzut cu echipament de inoculat microorganisme în vederea refacerii lanțului trofic al solului

În acest scop, echipamentul de prelucrare în profunzime a solului (scarificator) este prevăzut cu echipament de inoculat microorganisme în vederea refacerii lanțului trofic și are o construcție robusta, sistemul este prevăzut cu 3 sape și rezervoare individuale alimentate de la un rezervor central si care vor permite inocularea unor microrganisme în vederea refacerii lanțului trofic al solului degradat.

Acest sistem are în componență principalele subansambluri: Ansamblul suport; Ansamblu suport 1 roata; Ansamblu suport 2 roata; Rezervor 1; Suport rezervor 1; Conducta transport; Conducta distribuție; Picior reglabil; Tambur de nivelare; Rotor; Suport; Montaj sistem - echipament specializat pentru inocularea agenților biologici in solul degradat,

- ***Ansamblu suport***: este o construcție sudata din țevi rectangulare (poz. 1) de mărimea 100x100x6mm, pozițiile 2, 3, 4 și 7 fiind executate din țeavă rectangulară 80x50x5 mm, iar poziția 12 - realizata din țeavă rectangulara 60x40x4mm. Celelalte repere pozițiile 5, 6, 14, 15, 16, 17 și 18 sunt executate din table diverse grosimi din ST37 conform desene de execuție.

- ***Ansamble suport 1 și suport 2 roată***: este o constructie sudata din elemente metalice ST 37 si care conține o bridă de prindere (poz. 1), un sistem pentru reglare unghiulara (poz. 2), un suport roată din țeavă rectangulară 80x50x6mm (poz. 3) și o roată metalică cu ax și rulmenti (poz. 4).

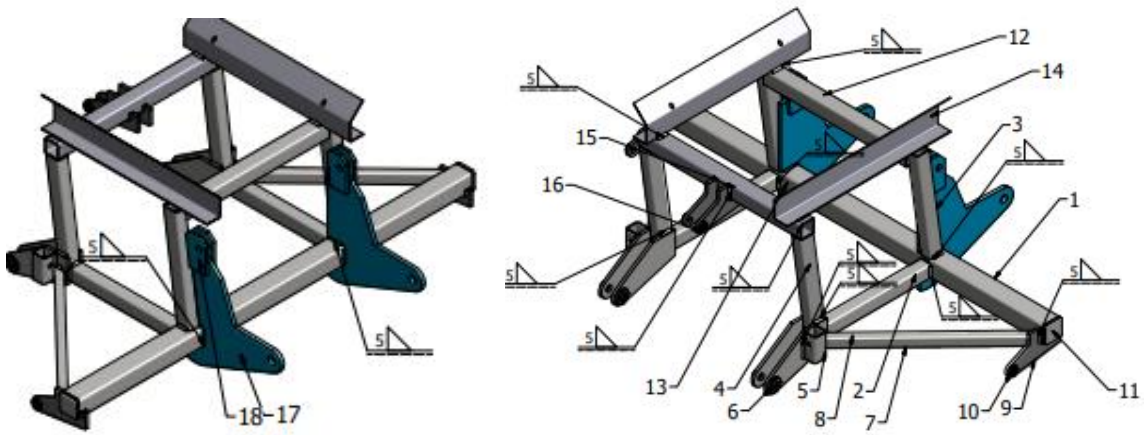


Fig. 15 - Ansamblu suport

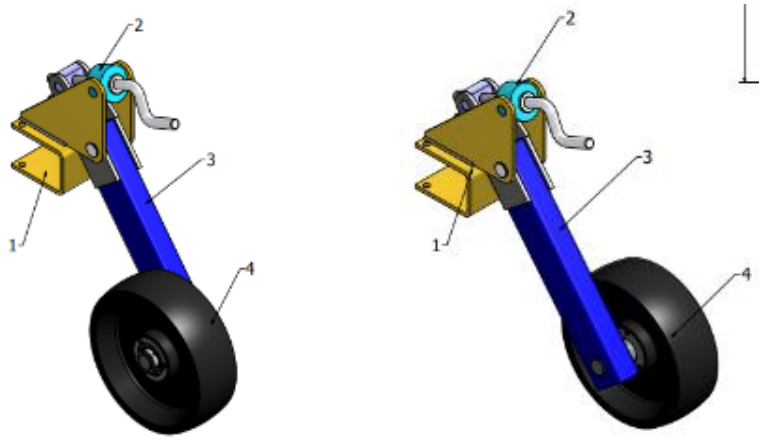


Fig. 16 - Ansamblurile suport 1 și suport 2 roata

- **Rezervor 1:** este o construcţie metalică din tablă St37 grosime 1,5 mm realizată dintr-o cuvă (1), un capac (2), o balama (3) şi un robinet cu bilă pentru ţeavă ½ ţolli (4).
- **Suport rezervor 1:** este construit dintr-un element îndoit din oţel St 37 profil pătrat 10x10 mm, conform desen de execuţie, o bridă (2) şi două şuruburi cu cap hexagonal M16x140 mm prevazută cu doua saibe plate d16 şi doua piuliţe hexagonale M16.
- **Conducta transport:** este realizată din ţeavă metalică de ½ ţolli, prevazută cu un cap de pulverizare (1), două coliere (2) de prindere de partea din spate a sapei scarificatorului şi un colier de prindere (4), de gura robinetului montat pe rezervorul 1.
- **Conducta distributie:** este o construcţie metalică realizată din ţeavă metalică ¾ ţolli poz. (1, 3, 5, 7, 8) şi coturi la 90 grade poz.(9) conform desen de executie,

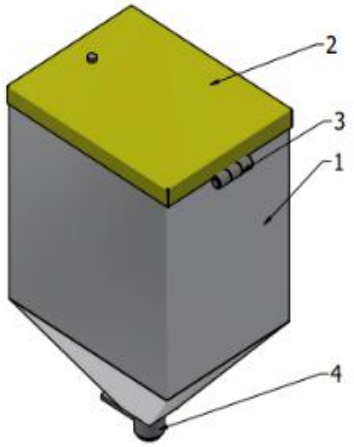


Fig. 17 - Rezervor 1

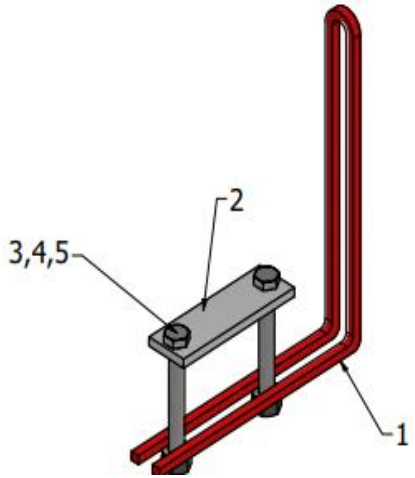


Fig. 18 - Suport rezervor 1

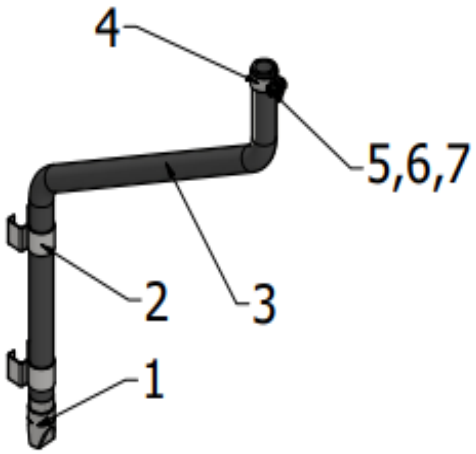


Fig. 19 - Conducta transport

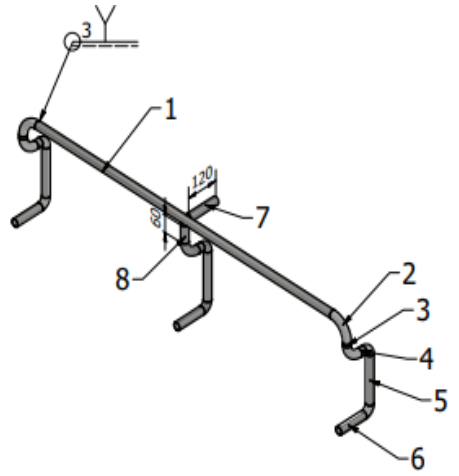


Fig. 20 - Conducta distribuţie

- **Picior reglabil:** este o construcție metalică realizată din țeavă rectangulară 60x60x4mm cu lungime de 570mm și prevăzută cu 3 găuri echidistante de diametrul 22 mm; în partea de jos este sudată o talpă din St 37 grosime 12 mm conform desen de execuție.
- **Tambur de nivelare:** ansamblul este format din rotorul (1) care este poziționat pe suportul (2) cu ajutorul unor lagăre cu talpa SNL 516 (7). Pentru reglarea înălțimii de lucru față de echipamentul scarificator se folosesc doi cilindri hidraulici (5) cu următoarele caracteristici tehnice: Dn=60 mm, cursa =250 mm. Prinderea lagărelor SNL 516 poz.(7) pe tălpile suportului (2) se realizează cu șuruburile cu cap hexagonal M20x80 mm, șaibe și piulițe M20 poz. (9, 10, 11).
- **Rotor:** este realizat din țeavă metalică rotundă din S235JRH diametrul 356 mm, grosime 12 mm, lungime 2300 mm poz.(1), două fusuri pentru lagăre poz. (2) din SR EN 10083-1,2 și două flanșe sudate din S235JR poz.(3). Pe țeava (1) sunt sudați niste dinți (4) conform desen de execuție.

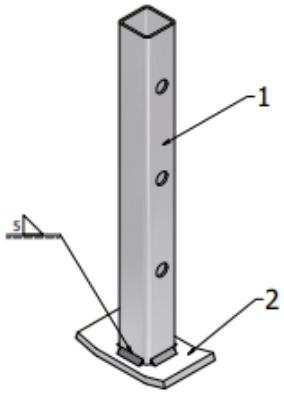


Fig. 21 - Picior reglabil

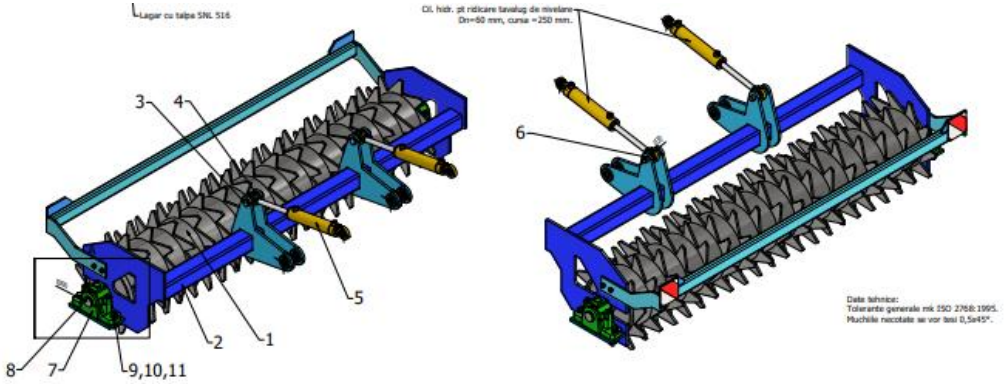


Fig. 22 - Tambur de nivelare

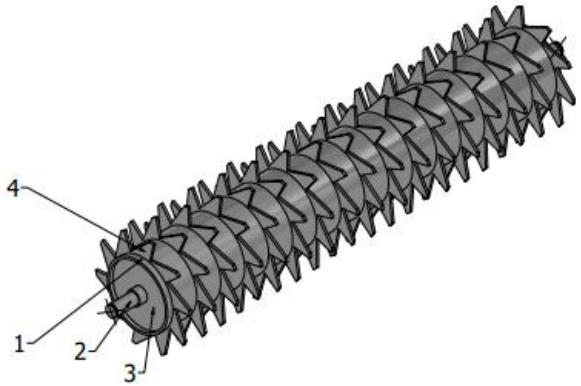


Fig. 23 - Rotor

- ***Suport***: este o construcție metalică sudată realizată din țeavă rectangulară de secțiune 100x100x8 mm (poz.1), o bară de protecție (7) executată din țeavă rectangulară 80x50x6 mm, doua bare de rigidizare (9) care sunt realizate din țeavă rectangulara 60x60x4 mm, două placi laterale (8) executate din tablă St37 grosime 12 mm, doi suporți pentru lagăre (5) și două gusee (6). Suportul mai este prevăzut cu două brațe (2) pentru prinderea cilindrilor hidraulici dar și pentru montaj pe suportul echipamentului scarificator.

- ***Montaj sistem*** – Echipament specializat pentru inocularea agenților biologici in solul degradat: sistemul este format din rezervorul (8) prevăzut cu robinetul (10) , conducta de transport (9) care este poziționata cu colierele (11) de sapa scarificator (1). Rezervorul (8) este poziționat cu niște șuruburi, șaibe și piulițe (18, 19, 20 pe un suport. Sapa scarificator este poziționată cu o brida (4) un bolț cilindric (5) pe suportul echipamentului iar prinderea acestei bride este realizata cu niște șuruburi, șaibe si piulițe poz. (11, 12, 13). Sapa scarificator poz.1 are în construcție un vârf de uzură (2) și un pinten (3).

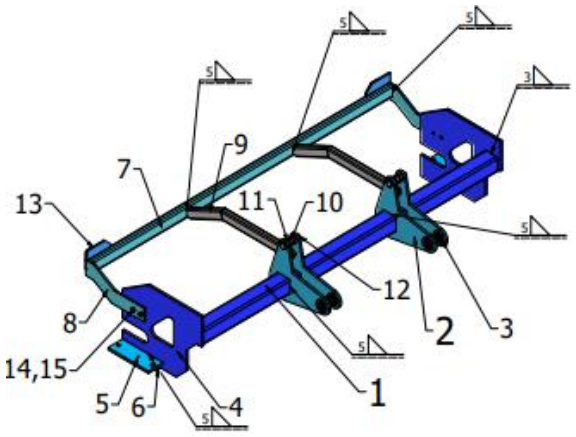


Fig. 24 - Suport

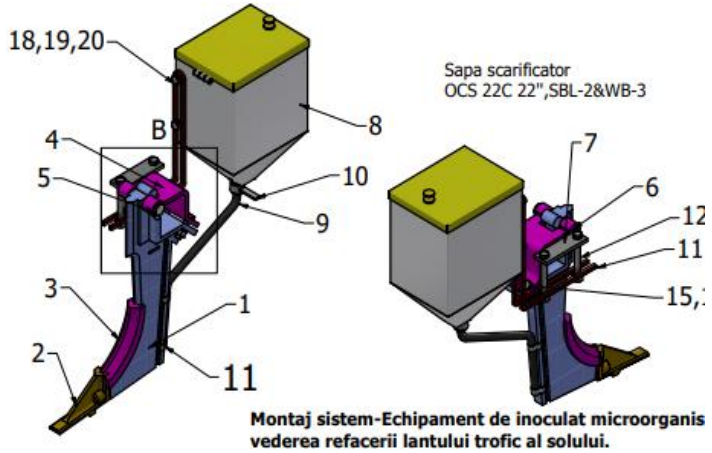
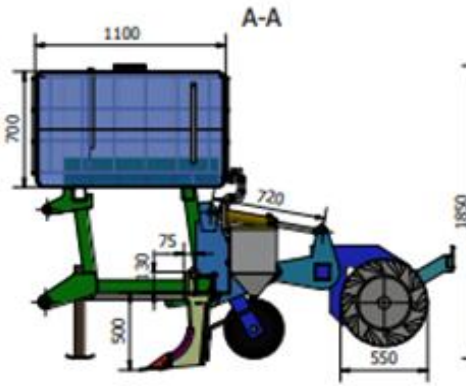
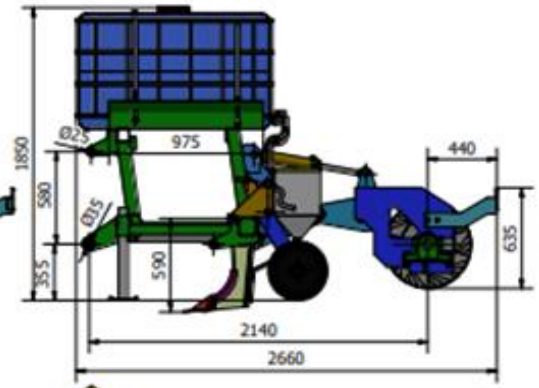
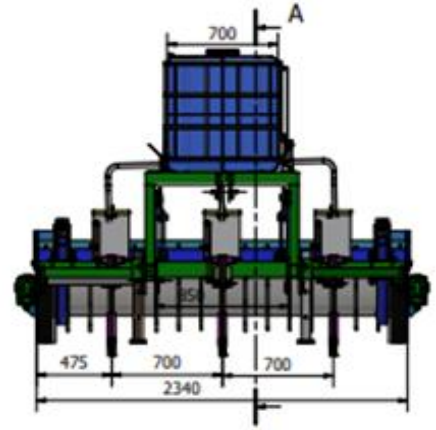
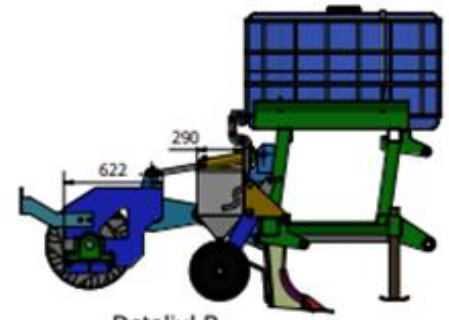


Fig. 25 - Montajul sistemului pentru inocularea agenților biologici in solul degradat

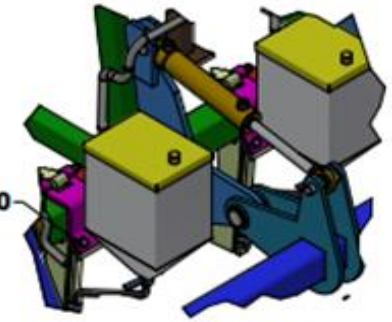


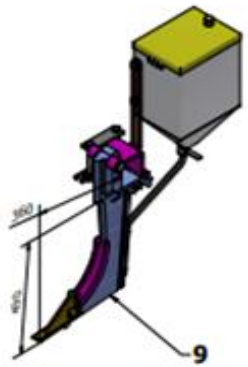




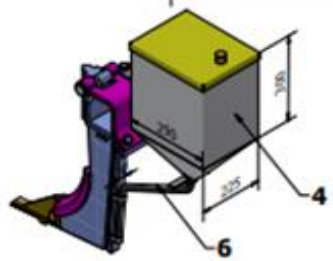


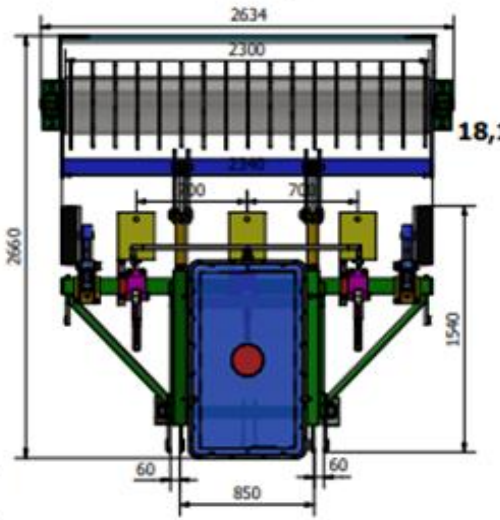
Detaliul B

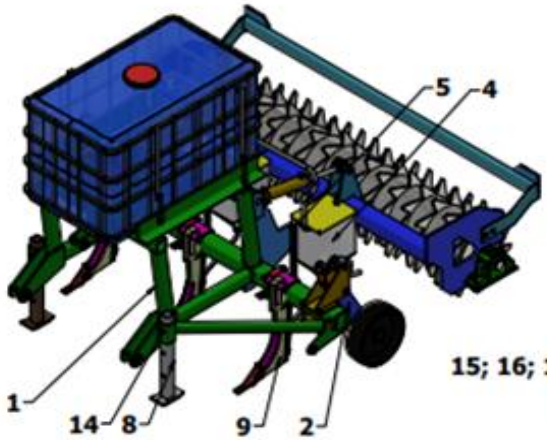


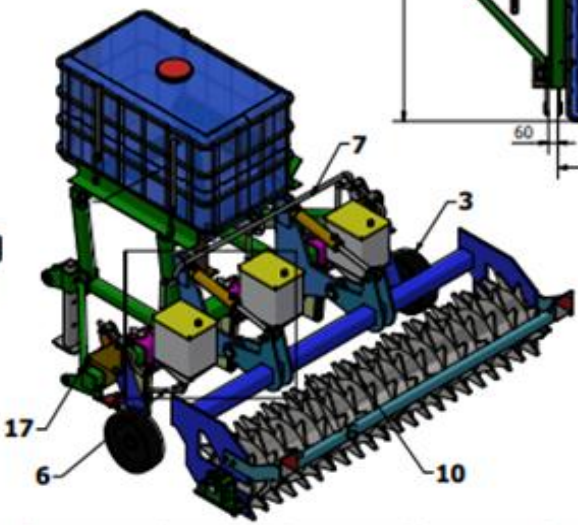


Sapa scarificator
OCS22C 22", SBL-28WB-3









Date tehnice.
Numar sape- 3
Distanta intre sape-700 mm.
Greutate- 630 kg.
Cp minim- 120 CP
Adancimea de lucru- 45 cm
Echipamentul este destinat afanarii in adancime.
Tavalug de nivelare.
Diam. 550 mm, lungime 2300 mm.

Poz.	Buc.	Denumirea	Nr.desen sau SR EN	Material	Masa	Obs.
22	4	Rezervor 2				
21	4	Siguranta bolt d30				
20	6	Piulita hex.M14	SR EN ISO 4032-2002			
19	6	Saiba plata d 14	SR EN 7089-2002			
18	6	Surub cu cap hex.M16x150	SR EN ISO 4017-2002			
17	4	Piulita hex.M14	SR EN ISO 4032-2002			
16	4	Saiba plata d 14	SR EN 7089-2002			
15	4	Surub cu cap hex.M14x140	SR EN ISO 4017-2002			
14	2	Sapa scarificator	OCS22C 22", SBL-28WB-3			
13	2	Bolt cilindric d30x100	SR EN 22341-2001			
12	4	Cilindru hidraulic DN60x250	SR EN ISO 4032-2002			
11	2	Bolt cilindric d30	EPPS-11			
10	3	Clema prindere	EPPS-10.0			Subans.
9	1	Tambur de nivelare	EPPS-9.0			Subans.
8	1	Picior reglabil	EPPS-8.0			Subans.
7	1	Conducta distributie	EPS-7.0			Subans.
6	3	Conducta transport	EPPS-6.0			Subans.
5	3	Suport rezervor 1	EPPS-5.0			Subans.
4	3	Rezervor 1	EPPS-4.0			Subans.
3	1	Ans. 2 suport roata	EPPS-3.0			Subans.
2	1	Ans. 1 suport roata	EPPS-2.0			Subans.
1	1	Ansamblul suport	EPPS-1.0			Subans.

Proiectat	Verificat	Aprobat	Data	Scara
dr.ing.Cilan Mihai	dr.ing.Vladut Valentin	dr.ing.Vladut Valentin	22.08.2023	1/20

INMA

Echipament de prelucrare in profunzime a solului (scarificator)

EPPS.0

Format A2 | Pl. 1/1

CONCLUZII

Schimbările climatice au avut un impact semnificativ asupra agriculturii, generând o nevoie imperativă de inovație și adaptare pentru a asigura securitatea alimentară și durabilitatea producției agricole în fața provocărilor climatice continue.

Este foarte importanta alegerea utilajul potrivit pentru condițiile specifice ale zonei aride în care se lucrează, reglarea adâncimea și unghiul de prelucrare în consecință. În plus, se poate combina utilizarea utilajelor cu alte practici de conservare a apei și prelucrare minimă a solului pentru a obține cele mai bune rezultate în pregătirea patului germinativ.

În concluzie, putem spune că tehnologia/metodologia de prelucrare minima a solului nu este o unealtă universală care poate fi aplicată peste tot pentru a obține beneficiile atribuite acestei tehnologii/metodologii.

Pentru a beneficia în mod constant de aplicarea acestei tehnologii, este necesar să se monitorizeze în continuu o serie de parametri ai solului și mediului înconjurător, care sunt indicatori de bază calitativi și cantitativi ai ciclului apei în acest ecosistem.

Având în vedere toate aceste constatări, putem observa că, la alegerea tehnologiei / metodologiei de lucrare a solului, fie că este vorba de fără lucrare sau de minimă lucrare, trebuie luate în considerare și aplicate în funcție de proprietățile fizice ale solului, care pot varia chiar și în cadrul unei ferme. Aceasta poate duce la hărți de zonare pentru fără lucrare sau minimă lucrare.

Acest lucru ar însemna că numai după studierea detaliată a proprietăților fizice ale solului pe întreg profilul, putem identifica care este tehnologia / metodologia de lucrare a solului cea mai potrivită și economică pentru ferma respectivă.

Faza 2 - EXECUȚIE SCARIFICATOR CU ECHIPAMENT DE INOCULAT MICROORGANISME ÎN SOL. PROIECTARE ȘI EXECUȚIE SEMĂNĂTOARE DE PLANTE PRĂȘITOARE PENTRU SEMĂNAT DIRECT ÎN MIRIȘTE

1. **Obiectivul proiectului:** *Proiectarea, realizarea și testarea a trei modele experimentale de echipamente tehnice* care să ajute solurile degradate/aride să se regenereze (realizând lucrări conservative și aplicarea de produse din bacterii și fungi pentru regenerarea solului), concomitent cu creșterea gradului de acumulare a carbonului în sol (humusului).

2. Rezultate preconizate pentru atingerea obiectivului:

- Studiu privind tehnologiile de prelucrare minimă a solului, utilizate în zonele aride;
- Documentație de execuție model experimental echipament de prelucrare în profunzime a solului;
- Model experimental scarificator cu echipament de inoculat microorganisme în sol;
- Documentație de execuție model experimental de semănătoare de plante prășitoare pentru semănat direct în miriște;
- Model experimental de semănătoare de plante prășitoare pentru semănat direct în miriște;
- Documentație de execuție model experimental de echipament de fertilizat foliar cu microorganisme;
- Model experimental de echipament de fertilizat foliar cu microorganisme;
- Rețete (produse noi) de fertilizare cu microorganisme;
- Testarea rețete de produse noi de fertilizare cu microorganisme în câmp;
- Testarea echipamentelor din cadrul tehnologiei;
- Demonstrarea utilității și funcționalității echipamentelor;
- Ghid de bune practici agricole pentru regenerarea solului;
- Materiale de informare: workshop, articole, cereri brevet,

3. Obiectivele fazei 2:

- Execuție model experimental scarificator cu echipament de inoculat microorganisme în sol;
- Proiectare semănătoare de plante prășitoare pentru semănat direct în miriște;
- Execuție semănătoare de plante prășitoare pentru semănat direct în miriște;
- Diseminare rezultate proiect (publicare articole ISI/BDI: 4; cerere brevet: 1)

4. Rezultate preconizate pentru atingerea obiectivului fazei:

- Raport execuție model experimental scarificator cu echipament de inoculat microorganisme în sol;
- Documentație execuție model experimental de semănătoare de plante prășitoare pentru semănat direct în miriște;
- Raport execuție model experimental de semănătoare de plante prășitoare pentru semănat direct în miriște;
- Comunicări științifice, articole ISI/BDI: 5
- Cerere brevet: 2

În cadrul fazei 2, au fost realizate:
- Raport execuție model experimental scarificator cu echipament de inoculat microorganisme în sol;
- Documentație execuție model experimental de semănătoare de plante prășitoare pentru semănat direct în miriște;
- Raport execuție model experimental de semănătoare de plante prășitoare pentru semănat direct în miriște;
- Comunicări științifice, articole ISI/BDI: 5
- Cerere brevet: 2

A 2.1. *Raport execuție model experimental scarificator cu echipament de inoculat microorganisme în sol*

Modelul experimental de scarificator cu echipament de inoculat microorganisme în sol (fig. 1) este destinat prelucrării solului în profunzime, fără întoarcerea brazdei, concomitent cu spargerea hardpanului (stratului de sol tasat la nivelul brăzdarului plugului).



Fig. 1 - Model experimental de scarificator cu echipament de inoculat microorganisme în sol

Modelul experimental de scarificator cu echipament de inoculat microorganisme în sol are în componență următoarele ansambluri principale:

- Cadru (fig. 2): 1 buc.;
- Organe active de prelucrat solul (fig. 3): 4 buc;
- Cutii pentru îngrășăminte (fig. 4): 4 buc.;
- Roți de sprijin stânga / dreapta (fig. 5) : 2 buc.;
- Bazin biofertilizant (fig. 6): 1 buc.;
- Suporți prindere nivelator de cadru (fig. 7): 2 buc.;
- Nivelator (fig. 8): 1 buc.



Fig. 2 – Cadru scarificator



Fig. 3 - Organ activ de prelucrat solul în profunzime



Fig. 4 - Cutie îngrășăminte



Fig. 5 - Roată de sprijin



Fig. 6 - Bazin biofertilizant



Fig. 7 – Suport prindere tăvălug de cadru



Fig. 8 - Tăvălug

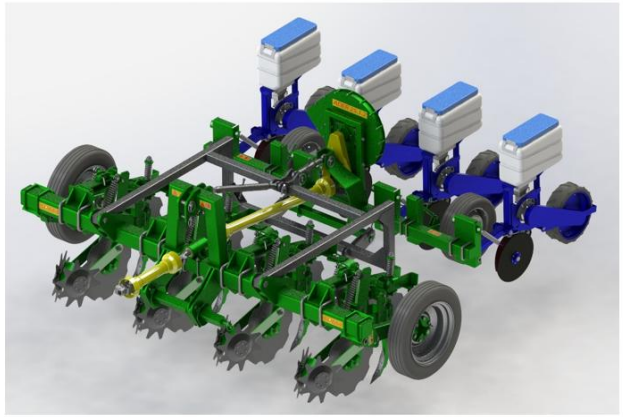
Principalele caracteristici tehnice

Tipul scarificatorului	purtat
Sursa energetică, CP	90…120
Numărul de secţii de prelucrat solul în mirişte	4
Distanţa dintre rândurile lucrate în mirişte, cm	50
Lăţime benzii afânată, cm	50
Lăţimea de lucru, m	1,5
Adâncimea de lucrat solul, cm	0...35
Tipul brăzdarelor de prelucrat solul	turnat, forma de dalta încovoiată cu aripioare
Tipul rezervorului pentru biofertilizanţi / volum, litri	cilindric / 600
Capacitatea unui buncăr de îngrăşăminte [dm^3]	cca. 30;
Tipul roţilor de sprijin si reglarea adâncimii de lucru	metalice cu diametru de 250 mm
Dimensiuni de gabarit: L x l x h [mm]	2.378 x 2.765 x 1.880
Masa [kg]	756

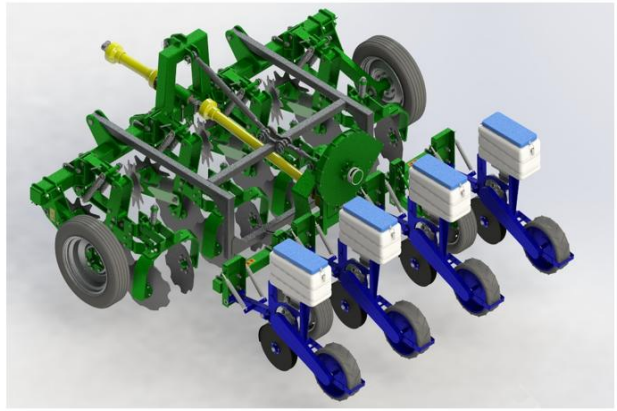
A 2.2. Documentație execuție model experimental de semănătoare de plante prășitoare pentru semănat direct în mirișteă

Modelul experimental - *Semănătoarea de plante prăşitoare pentru semănat direct în mirişte, SPM4-0* (fig. 9) realizează la o singură trecere următoarele operaţii:

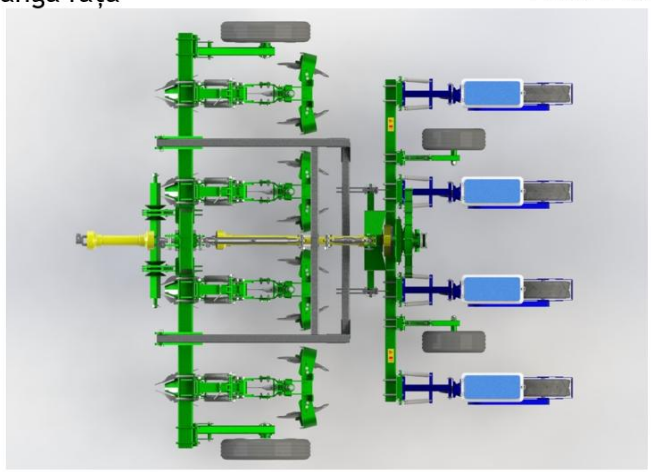
- decopertarea miriştii sau a stratului superficial al solului creând o fâşie lată de 20 centimetri şi adâncă de 2 cm curăţată de resturi vegetale de către cele două discuri crestate montate înclinat;
- tăierea buruienilor, resturilor vegetale şi crestarea în plan vertical a solului pe axul rândului ce urmează a fi semănat, pe o adâncime de 4…15 cm de către discul drept crestat;
- pătrunderea în sol pe o adâncime 2...20 cm pentru crearea unui canal umplut cu sol afânat prin ruperea şi antrenarea parţială a solului de către cuţitul daltă;
- mobilizarea şi afânarea solului în benzi cu lăţime de 20 cm şi adâncime de 2…8 cm de către perechea de discuri sferice;



Vedere laterală stânga față



Vedere laterală stânga spate

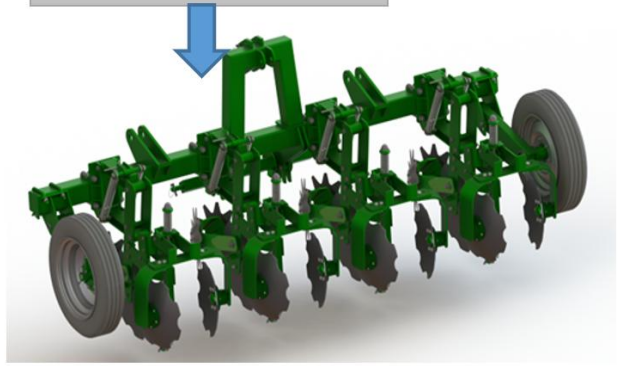


Vedere de sus

Fig. 9 - Semănătoare de plante prășitoare pentru semănat direct în miriște - model geometric 3D

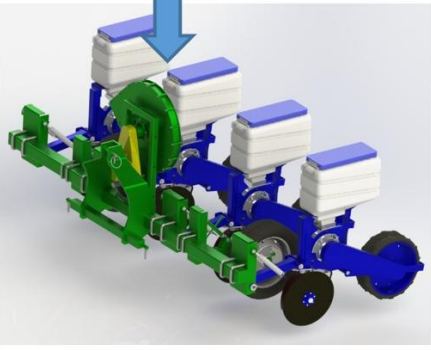
Operații efectuate pentru semănat plante prășitoare direct în miriște

Prelucrarea miriștii



Echipament pentru lucrat solul în miriște

Semănatul plantelor prășitoare



Semănătoare plante prășitoare

Fig. 10 - Operații efectuate pentru semănat plante prășitoare direct în miriște

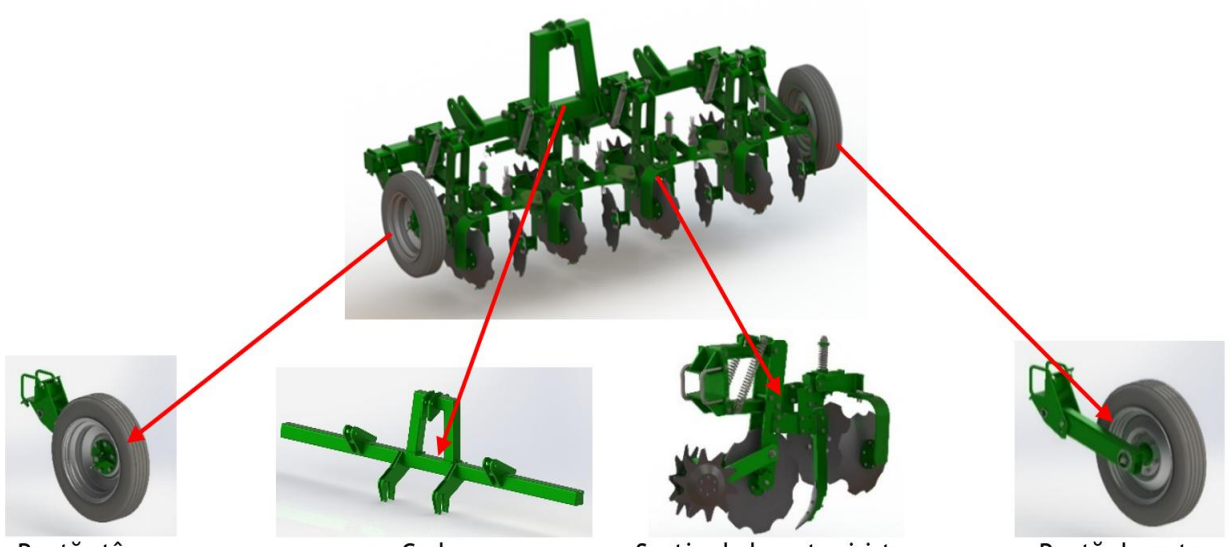
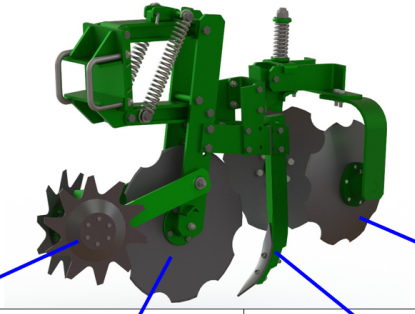


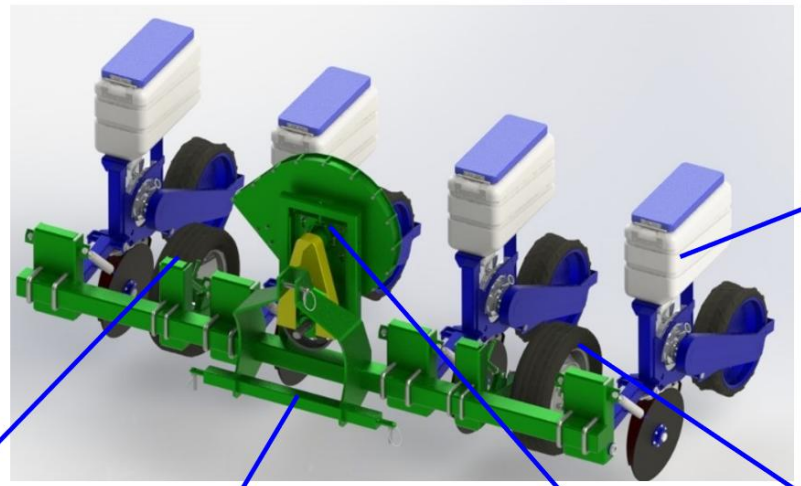
Fig. 11 - Principalele componente ale utilajului de prelucrarea miriștii



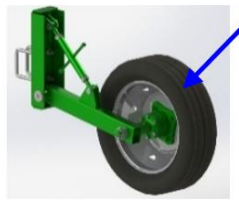
discuri crestate montate înclinat, în forma de "V", cu vârful înspre direcția de înaintare	disc drept crestat	cuțit daltă reversibilă	discuri sferice
decopertarea miriștii sau a stratului superficial al solului creând o fâșie lată de 20 cm și adâncă de 2 cm curățată de resturi vegetale de către cele două discuri crestate montate înclinat	tăierea buruienilor, resturilor vegetale și crestarea în plan vertical a solului pe axul rândului ce urmează a fi semănat, pe o adâncime de 4...15 cm de către discul drept crestat	pătrunderea în sol pe o adâncime 2...20 cm pentru crearea unui canal umplut cu sol afânat prin ruperea și antrenarea parțială a solului de către cuțitul daltă	mobilizarea și afânarea solului în benzi cu lățime de 20 cm și adâncime de 2...8 cm de către perechea de discuri sferice

Fig. 12 - Secție de lucrat solul în miriște

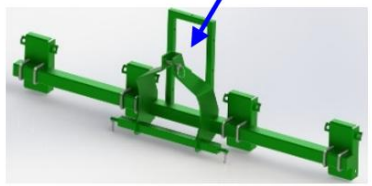
Fig. 13 - Principalele componente ale utilajului pentru semănat plante prășitoare



Secțiile de semănat au fost achiziționate de la MECANICA CEAHLĂU S.A.



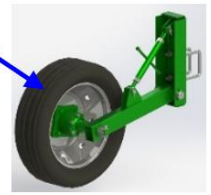
Roată adâncime dr.



Cadru



Exhaustor



Roată adâncime stg.

A 2.3. Raport execuție model experimental de semănătoare de plante prășitoare pentru semănat direct în miriște

Modelul experimental de semănătoare de plante prășitoare pentru semănat direct în miriște (fig. 14) are în componență următoarele ansambluri principale:

- Echipament pentru lucrat solul în miriște (fig. 15): 1 buc
- Semănătoare pentru plante prășitoare (fig. 16): 1 buc.
- Cadru semănătoare (fig. 17): 1 buc.
- Cardan 650 mm T2 (fig. 18a), 1 3/8 Z=6: 1 buc.
- Cardan 1200 mm T2 (fig. 18b), 1 3/8 Z=6: 1 buc.



Fig. 14 - Semănătoare de plante prășitoare pentru semănat direct in miriște



Fig. 15 - Echipament pentru lucrat solul in miriște



Fig. 18 - Cardan 650/1200 mm, T2



Fig. 16 - Semănătoare pentru plante prășitoare

Fig. 17 – Cadru semănătoare



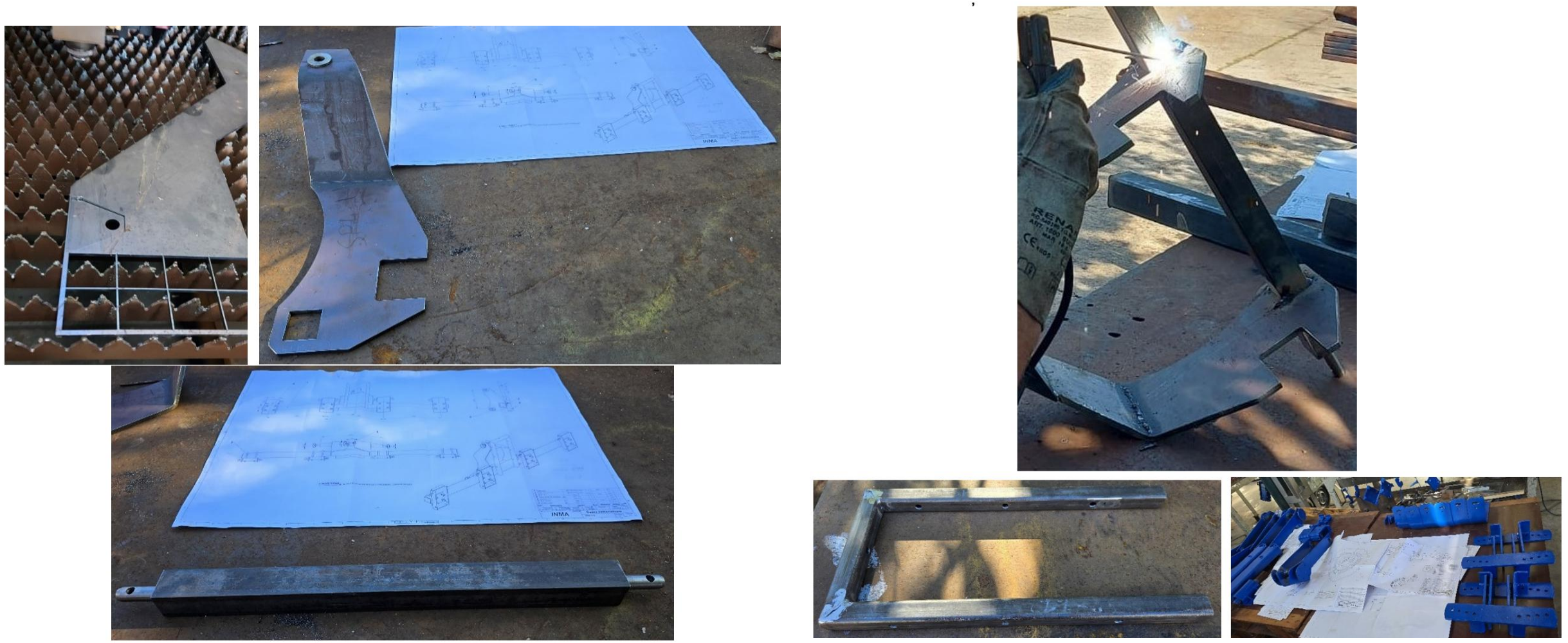


Fig. 19 - Aspecte ale unor repere componente ale modelului experimental semănătoare de plante prășitoare pentru semănat direct în miriște

Faza 3 - PROIECTARE ECHIPAMENT DE FERTILIZAT FOLIAR CU MICROORGANISME. EXECUȚIE ECHIPAMENT DE FERTILIZAT FOLIAR CU MICROORGANISME. PRODUCEREA ŞI TESTAREA UNOR REȚETE DE FERTILIZARE CU MICROORGANISME

1. Obiectivele fazei 3:

- Proiectare echipament de fertilizat foliar cu microorganisme;
- Execuție model experimental echipament de fertilizat foliar cu microorganisme;
- Dezvoltare rețete (produse noi) de fertilizare cu microorganisme; testare rețete de produse noi de fertilizare cu microorganisme în câmp a;
- Diseminare rezultate proiect (publicare articole ISI/BDI: 4; cereri brevet: 2)

2. Rezultate preconizate pentru atingerea obiectivului fazei:

- Documentație de execuție model experimental de echipament de fertilizat foliar cu microorganisme;
- Model experimental de echipament de fertilizat foliar cu microorganisme;
- Dezvoltarea și testarea unor rețete de fertilizare cu microorganisme;
- Comunicări științifice, articole ISI/BDI: 4
- Cerere brevet: 2

În cadrul fazei 3, au fost realizate:
- *Documentație de execuție model experimental de echipament de fertilizat foliar cu microorganisme*;
- *Raport execuție model experimental de echipament de fertilizat foliar cu microorganisme;*
- *Dezvoltarea și testarea unor rețete de fertilizare cu microorganisme*;
- *Materiale de diseminare:* articole publicate - **4,** din care:
  - ✓ 2 BDI - *ISB-INMA TEH' 2025*, 1 BDI - ANNALS OF THE UNIVERSITY OF CRAIOVA - Agriculture, Montanology, Cadastre Series, Vol. 55/2/2025; 1 - *INMATEH – Agricultural Engineering* 77(3)/2025 (WoS);
- cereri de brevet: **2.**

A 2.1. *Documentație execuție model experimental de echipament de fertilizat foliar cu microorganisme*

- **Proiectare echipament de fertilizat foliar cu microorganisme**

Descriere. Componență. Principale caracteristici tehnice

Modelul experimental este destinat pentru aplicarea pe frunza plantelor a unor soluții nutritive sau inoculante microbiene (bacterii benefice, fungi, micorize, sau alte microorganisme utile) care stimulează creșterea, protejează plantele și îmbunătățesc absorbția nutrienților.

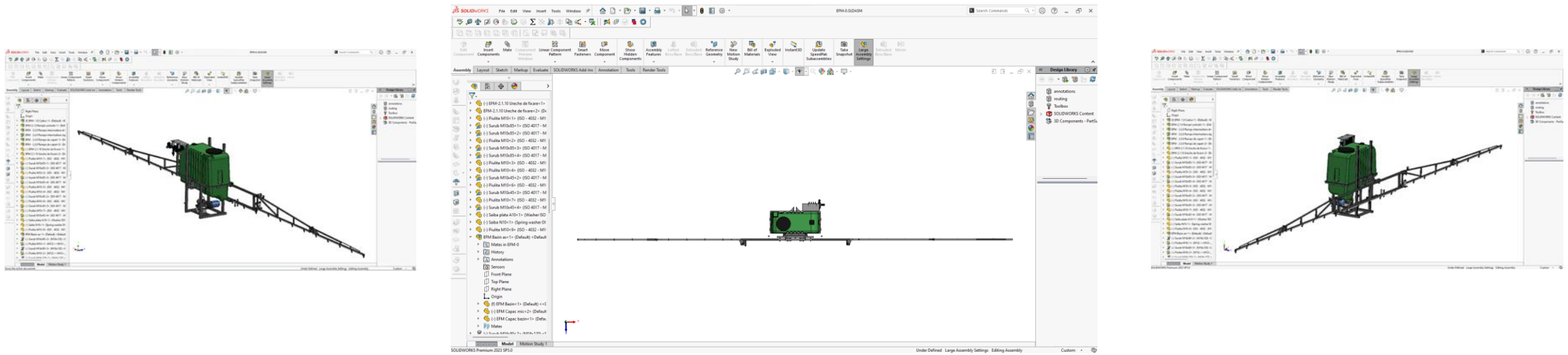


Fig. 1 - Model experimental de echipament de fertilizat foliar cu microorganism - model geometric 3D

Componență

- Cadru;
- Rampă centrală;
- Bazin solutie;
- Rampa intermediara;
- Rampa intermediara stg.;
- Rampa de capat;
- Ureche de fixare;
- Pompa erbicidat si fertilizat;
- Grup de comandă cu manometru și distribuitor.

Desenul de ansamblu 2D al echipamentului de fertilizat foliar cu microorganisme (fig. 3) reprezintă reprezentarea grafică a pieselor componente, legate organic şi funcţional între ele.

Întocmirea desenului de ansamblu 2D s-a efectuat cu respectarea normelor generale în vigoare de reprezentare în desenul tehnic – dispunerea proiecțiilor, linii, vederi, secţiuni, cotare şi a celor prevăzute în SR 6134: 2008.

Rolul desenului de ansamblu este de a stabili: - forma şi poziţia relativă a pieselor componente; - modul de asamblare a pieselor componente, etapele şi succesiunea pieselor la montare; modul de funcționare al ansamblului; dimensiunile necesare pentru montare şi funcționare, cât şi raporturile reciproce cu ansamblurile sau subansamblurile învecinate.

În figura 2 sunt prezentate operațiile efectuate de către modelul experimental de echipament de fertilizat foliar cu microorganisme

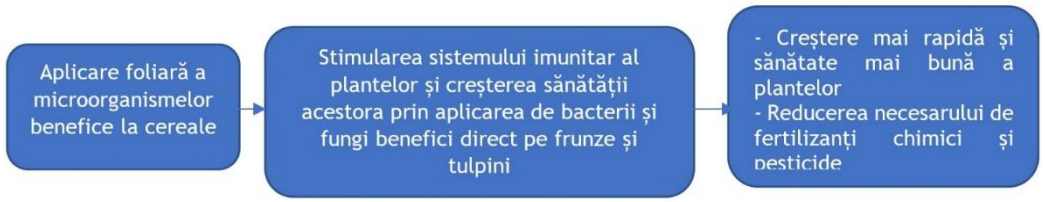


Fig. 2 - Operații efectuate pentru fertilizare foliară cu microorganisme

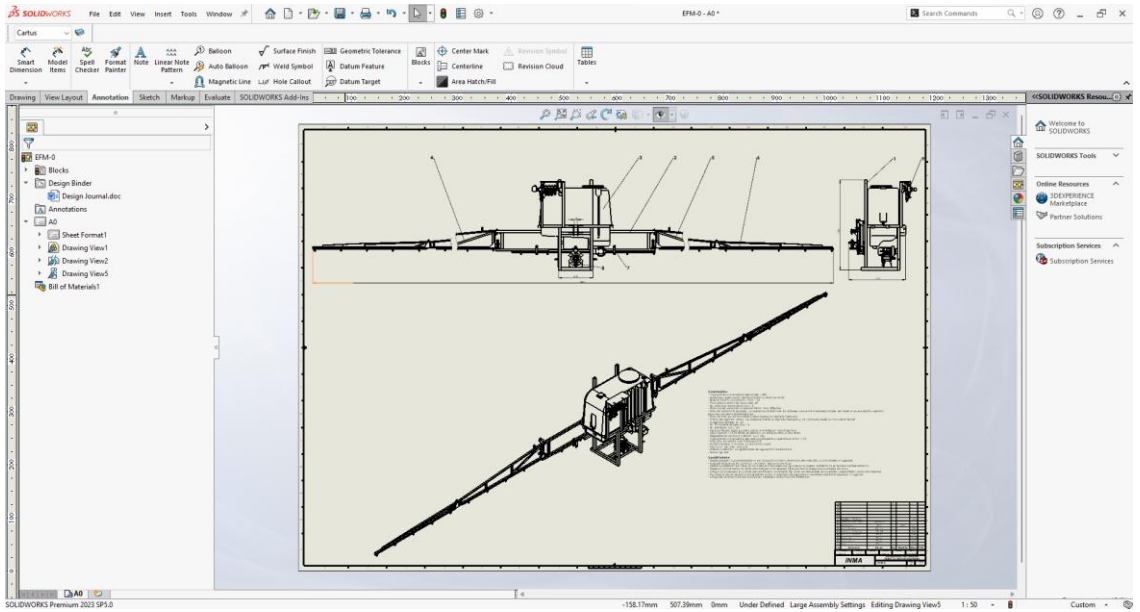


Fig. 3 - Model experimental de echipament de fertilizat foliar cu microorganism - desen de ansamblu 2D

Principalele caracteristici tehnice

Caracteristica	U.M.	Valoare / caracterizare
Capacitatea rezervorului de soluţie	l	600
Debitul maxim al pompei	l/min	113
Presiunea max. lucru / nr. pistoane	bar	20 / 3
Filtru coş de umplere cu capac filetat	mm	400x254
Filtru de admisie în pompă	-	cu supapă şi dublă cale de admisie
Filtru de linie	-	cu autocurăţire şi descărcare pe agitator hidraulic
Sistem de agitaţie	-	presiune înaltă cu agitator hidraulic / presiune joasă cu retur direcţionat
Lungimea rampei	m	12
Nr. tronsoane rampă / nr. portduze	-	5 / 24
Tipul portduzei	-	triple cu atac rapid montate pe ţeavă de inox
Tipul duzelor	-	110-02.03.04, antiderivă, cu antipicurător şi filtru duză
Regulator de presiune şi debit	-	cu 5 căi
Capac. rezervor apă curată / autoîncărcare	l	10 / 110 l/min, cu 5m furtun şi sorb
Masa	kg	245

A 2.2. Raport execuție model experimental scarificator cu echipament de inoculat microorganisme în sol

Modelul experimental este destinat pentru aplicarea pe frunza plantelor a unor soluții nutritive sau inoculante microbiene (bacterii benefice, fungi, micorize, sau alte microorganisme utile) care stimulează creșterea, protejează plantele și îmbunătățesc absorbția nutrienților. În figura 4 este prezentat modelul experimental executat în cadrul activității



Fig. 4 - Model experimental de echipament de fertilizat foliar cu microorganisme

Modelul experimental de echipament de fertilizat foliar cu microorganisme are în componență următoarele ansambluri principale:

a) **Cadru**: este realizat din oțel zincat, asigurând rezistență mecanică și durabilitate în condiții de exploatare agricolă. Este prevăzut cu sistem de prindere în trei puncte pentru agregarea la tractorul de 50 CP. Pe cadru sunt montate rezervorul de soluție, pompa, grupul de comandă și elementele de susținere pentru rampă.

b) **Rampă de erbicidat și fertilizat**: construcția acesteia permite pulverizarea uniformă a soluției pe întreaga lățime de lucru (12 m), fiind împărțită în mai multe segmente:

- rampă centrală – montată rigid pe cadru, susține rampele laterale și asigură stabilitatea întregului ansamblu;
- rampă intermediară dreapta – secțiune rabatabilă care extinde aria de lucru și permite adaptarea la configurația terenului;
- rampă intermediară stânga – simetrică cu cea din dreapta, contribuie la lățimea totală de lucru;
- rampe de capăt – asigură completarea lățimii de lucru și sunt prevăzute cu sistem de pliere pentru transport și depozitare.
- rampele sunt echipate cu portduze triple, montate pe țeavă din PVC, iar opțional pot fi prevăzute cu duze de tip 110-02.03.04 antiderivă, cu antipicurător și filtru individual.

c) **Pompa de erbicidat și fertilizat**: este de tip cu membrană și 3 pistoane, având un debit maxim de 113 l/min și presiune maximă de lucru de 20 bar. Aceasta este antrenată prin arborele cardanic conectat la priza de putere (PTO) a tractorului. Pompa asigură circulația constantă a soluției către rampă și întreține funcționarea sistemului de agitație.

d) **Grup de comandă**: este compus din:

- manometru – indică presiunea de lucru, permițând operatorului să mențină parametrii optimi pentru pulverizare;
- distribuitor cu 5 căi – permite deschiderea/închiderea independentă a tronsoanelor rampei, reglarea presiunii și a debitului.

Acest ansamblu asigură controlul precis al procesului de pulverizare și posibilitatea adaptării tratamentului în funcție de cultură și suprafață.

✓ ***Principalele caracteristici tehnice***

În tabelul 1 sunt prezentate principalele caracteristici tehnice ale echipamentului de fertilizat foliar cu microorganisme.

Tabel 1

Caracteristica	U.M.	Valoare / caracterizare
Capacitatea rezervorului de soluţie	l	600
Materialul rezervorului	-	răşină armată cu fibră de sticlă
Debitul maxim al pompei	l /min	113
Presiunea maximă de lucru	bar	20
Nr. pistoane membrană	-	3
Filtru coş de umplere cu capac filetat	mm	400x254
Filtru de admisie în pompă	-	cu supapă şi dublă cale de admisie, una pentru admisia soluţiei din rezervor şi una pentru admisia apei sau soluţiei la autoîncărcare
Filtru de linie	-	cu autocurăţire şi descărcare pe agitator hidraulic
Sistem de agitaţie	-	dublu, de presiune înaltă cu agitator hidraulic şi de presiune joasă cu retur direcţionat
Lungimea rampei	m	12
Nr. tronsoane rampă	-	5
Nr. portduze	-	24
Tipul portduzei	-	triple cu atac rapid montate pe ţeavă de inox
Tipul duzelor	-	110-02.03.04, antiderivă, cu antipicurător şi filtru duză
Regulator de presiune şi debit	-	cu 5 căi
Capacitate rezervor apă curată	l	10
Indicator de soluţie	-	prin transparenţă
Autoîncărcare	-	110 l/min, cu 5m furtun şi sorb
Structură	-	din oţel, zincată
Arbore cardanic	-	cu grad mare de siguranţă în funcţionare
Masa	kg	245



Fig. 5 - Aspecte din timpul execuției unor repere cu ajutorul mașinilor CNC



Fig. 6 - Aspecte ale unor repere și subansambluri componente ale modelului experimental

- ***Raport dezvoltare produs (rețete) de fertilizare cu microorganisme. Raport experimentare rețete în câmp***

În cadrul acestei etape au fost dezvoltate 4 reţete de fertilizare cu microorganisme, din care 3 pentru aplicare directă în sol, în apropierea semințelor şi una pentru fertilizare foliară.

Cele 3 rețete de biofertilizant cu microorganisme pentru aplicare în sol au fost realizate de către:

- INMA Bucureşti;
- ICPA București;
- ICDPP București.

A fost aleasă o cultură de porumb pentru a fi înființată cu 3 locaţii: INMA Bucureşti / SCDA Secuieni şi SCDA Caracal (aparținând Universității din Craiova) deoarece acestea sunt amplasate în areale diferite din țară, având terenuri cu proprietăți şi structură a solului diferite unele față de celelalte, în felul acesta putându-se urmări şi dacă tipul de sol influențează tehnologia propusă care are la bază aplicarea acestor fertilizanți cu microorganisme, comparativ cu tehnologia clasică ce are la bază lucrarea de arat.

- *Fertilizator foliar cu microorganisme dezvoltat de ICDPP Bucureşti*

S-a realizat utilizand uleiuri esentiale (busuioc, brad, rozmarin, menta si oregano) in combinatie cu apa, agar, diatomit si dolomit.

- *Fertilizator cu microorganisme dezvoltat de ICPA*

S-a realizat pe baza analizelor de sol recoltate din parcelele test de la partenerii SCDA Secuieni, INMA Bucuresti si Universitatea din Craiova (SCDA Caracal), astfel incat sa se obtina un fertilizator (biostimulator) care sa aiba efect maxim in toate cele 3 locatii unde se va testa tehnologia.

- *Fertilizator ecologic cu lichid îmbunătățit microbiologic dezvoltat de INMA București*

S-a realizat utilizand un material solid preactivat si o solutie de mircoorganisme selectionate.

- *Fertilizator cu microorganisme dezvoltat de ICDPP Bucureşti (INOCULANT DE SOL CU TRICHODERMA)*

S-a realizat avand la baza o tulpină selecționată pentru activitate lignocelulolitică ridicată și antagonism fata de fitopatogeni din colecția microbiologica a ICDPP (Trichoderma pseudokoningii);

TESTAREA REȚETELOR DE BIOFERTILIZANŢI CU MICROORGANISME

- Locații si lucrări realizate

Suprafața destinată monitorizării și desfășurării experimentărilor în cadrul INMA București, a avut o suprafață totală de aprox. 0,5 hectare (5.600 m^2), pe care s-a cultivat porumb în cele 5 variante. Terenul reprezintă o platformă experimentală adecvată pentru testarea și validarea tehnologiilor agricole inovative, fiind atent selectat pentru caracteristicile sale agro-pedologice.





Suprafața destinată monitorizării și desfășurării experimentărilor în cadrul SCDA Caracal, aparținând Universității din Craiova a avut o suprafață de aproximativ 6.700 m^2 (6.720) pe care s-a cultivat porumb în cele 5 variante.

Suprafața destinată monitorizării și desfășurării experimentărilor în cadrul SCDA Secuieni a avut o suprafață de aproximativ 900 m^2 (896) pe care s-a cultivat porumb în cele 5 variante



- *Testarea biofertilizanţilor cu microroganisme, în sol*

În cele 3 locații stabilite la parteneri s-au realizat experimentări utilizând un echipament de afânare a solului fără răsturnarea brazdei cu 4 organe active (realizat în etapa anterioară), acesta având montate pe cadru un rezervor în care se introduce biofertilizantul care urmează a fi aplicat în sol cu ajutorul unei pompe ce trimite lichidul printr-un distribuitor cu 4 căi, prin nişte furtune în spatele organelor active (se fixează de acestea prin coliere).

Echipamentul de afânare are prevăzute şi 4 cutii în care se introduce un sulfat de calciu, un material ecologic solid sub formă de granule utilizat pentru scăderea pH-ului solului alcalin şi conţine mezoelemente esențiale (împotriva carenţei de calciu si/sau sulf, desalinizării, desărăturării solurilor, ajuta la solubilizarea potasiului (K), iar prin sulf (S) contribuie la formarea proteinelor din plante, care a re rol de catalizator pentru biofertilizantul (biofertilizatorul) lichid cu microorganisme, astfel încât să se creeze mediul propice dezvoltării bacteriilor, conducând la afânarea solului.

Cele 3 rețete de biofertilizanţi lichizi dezvoltați au fost introduși în sol conform schemelor de cultivare prezentate anterior. Aspecte din timpul realizării experimentărilor pentru prelucrarea solului cu scarificatorul prevăzut cu echipament de inoculat microorganisme în sol în cele 3 locații stabilite anterior sunt prezentate în cele ce urmează astfel:

- INMA București (fig. 7);
- SCDA Caracal (fig. 8);
- SCDA Secuieni (fig. 9).





Fig. 7 – Aplicarea biofertilizanţilor în sol cu echipamentul de afânat solul la înființarea culturii de porumb

INMA Bucureşti; SCDA Caracal; SCDA Secuieni

După prelucrarea solului (direct în miriște) – 4 variante, respectiv o variantă prelucrat clasic – arat, s-a realizat semănatul direct în miriște, utilizând o *semănătoare de plante prășitoare pentru semănat direct în miriște*, dezvoltată în etapa anterioară a proiectului (fig. 8).







Fig. 8 – Înființarea culturii de porumb direct în miriște

INMA Bucureşti; SCDA Caracal; SCDA Secuieni

Înainte de a efectua experimentările pentru înființarea culturii de porumb în cele 5 variante:

- teren nearat (fără biofertilizant) – MARTOR (solul prelucrat cu echipamentul de afânare);
- teren nearat (cu biofertilizant INMA), (solul prelucrat cu echipamentul de afânare);
- teren nearat (cu biofertilizant ICPA), (solul prelucrat cu echipamentul de afânare);
- teren nearat (cu biofertilizant ICDPP), (solul prelucrat cu echipamentul de afânare);
- teren arat (clasic), fără aplicarea de biofertilizant – MARTOR pentru comparaţie.
- s-au luat probe de sol din fiecare locație (INMA / Secuieni / Caracal), din fiecare cele 5 variante propuse pentru experimentări, precum şi înainte de a recolta porumbul în toamnă (fig. 9).





Fig. 9 - Prelevarea probeleor de sol (la recoltare)

✓ *Testarea biofertilizantului foliar*

Rețeta de biofertilizant dezvoltat de partenerul ICDPP a fost testat în cultura de porumb înființată pe lotul experimental de la INMA București, utilizând echipamentul de fertilizare foliară realizat în cadrul etapei, în momentul în care cultura de porumb s-a dezvoltat până la nivelul de 5-6 frunze (când este perioada optimă de realizare a tratamentelor foliare).

S-a realizat testarea echipamentului de fertilizare foliară (fig. 10) realizat în cadrul prezentei etape, urmărind modul în care acesta realizează o aplicare uniformă a biofertilizantului pe frunze, înainte de realizarea probele în câmp efectuându-se în prealabil nişte teste în gol cu apă pentru calibrarea duzelor şi a presiunii pompei.



Fig. 10 – Testarea biofetilizantului foliar în câmp în cultura de porumb (INMA)

Faza 4 - Experimentare echipamente din cadrul tehnologiei. Demonstrarea utilității şi funcționalității echipamentelor. Diseminare pe scară largă a rezultatelor

1. Obiectivul proiectului: Proiectarea, realizarea şi testarea a trei modele experimentale de echipamente tehnice care să ajute solurile degradate/aride să se regenereze (realizând lucrări conservative și aplicarea de produse din bacterii și fungi pentru regenerarea solului), concomitent cu creșterea gradului de acumulare a carbonului în sol (humusului).

2. Rezultate preconizate pentru atingerea obiectivului fazei:

- Raport experimentare model experimental scarificator cu echipament de inoculat microorganisme în sol / Raport experimentare model experimental de semănătoare de plante prășitoare pentru semănat direct în miriște/ Raport experimentare model experimental de echipament de fertilizat foliar cu microorganisme / Raport de demonstrare utilitate şi funcţionalitate echipamente / Raport de diseminare,

În cadrul fazei 4, au fost realizate:

- *Experimentare echipamente din cadrul tehnologiei;*
- *Demonstrarea utilității şi funcționalității echipamentelor;*
- *Diseminare rezultate proiect* s-a realizat un ghid (care va fi distribuit celor interesanți);
- *Materiale de diseminare:* articole publicate: 6, **realizat**: **9** si **2** cereri brevet,

Tehnologia combină trei echipamente experimentale

01

Scarificator

Prelucrarea solului și inocularea microorganismelor în stratul lucrat.



02

Semănătoare SPM4-0

Semănat direct în miriște și administrarea localizată a îngrășămintelor.



03

Echipament EFM-0

Fertilizare foliară și aplicarea de inoculanți microbieni.



Rezultatele sunt gândite pentru validare tehnică, utilizare de către fermieri și transfer către mediul academic și profesional.

Experimentarea s-a desfășurat pe un lot de aproximativ 0,5 hectare

Platforma experimentală INMA București a avut aproximativ 5.600 m² și a fost utilizată pentru testarea tehnologiilor în condiții de câmp.

Sol

Sol brun-roșcat, predominant luto-argilos, cu permeabilitate mică spre medie.

Umiditate la aproximativ 10 cm

21,3%, 22,7% și 24,6%; media: 22,87%.



Scarificatorul a fost testat pentru *afânare și inoculare uniformă*



Indicator	Valoare	Interpretare
Tractor utilizat	ArmaTrac 1054 e+	Putere maximă: 105 CP
Necesar estimat	95–100 CP	Regim compatibil cu agregatul
Rezistență la penetrare	158 / 166 / 181 psi	0–10 / 10–20 / 20–30 cm
Adâncime medie de inoculare	14,8 cm	Indice de variație: aproximativ 2,95%

- Indicele de variație a fost sub limita admisă de 10%, indicând o inoculare uniformă în stratul lucrat.

Lucrarea a fost uniformă pe adâncime și pe lățime

Dimensiune urmărită	Medie	Abatere medie pătratică	Indice de variație
Adâncime de lucru	25,53 cm	0,69 cm	2,71%
Lățime de lucru	224,67 cm	6,11 cm	2,72%

ADÂNCIME

25,53 cm

Variație redusă în stratul lucrat.

LĂȚIME

224,67 cm

Bandă de lucru uniformă.



Scarificarea a redus densitatea și a crescut porozitatea solului



Indicator	Înainte	După trecerea utilajului
Densitate aparentă	1,207 g/cm³	0,811 g/cm³
Porozitate totală	54,5%	69,4%
Rezistență la penetrare	1,1 MPa	0,82 MPa

Rezultatele indică afânarea stratului analizat și condiții fizice mai favorabile pentru dezvoltarea rădăcinilor.

Indicatorii energetici au confirmat un regim de lucru eficient

Indicator	Treapta I lentă	Treapta I rapidă
Viteza de lucru	3,97 km/h	4,97 km/h
Patinarea medie	9,11%	5,25%
Capacitatea teoretică de lucru	0,89 ha/h	1,12 ha/h
Consumul de combustibil raportat	19,8 l/h	22,2 l/ha

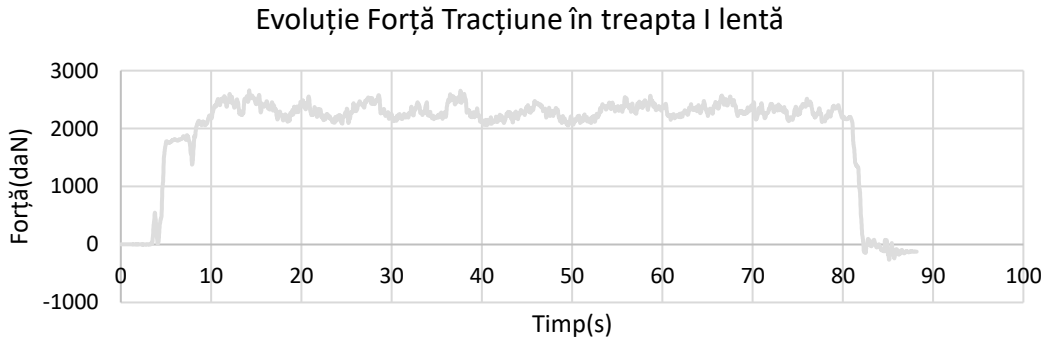
PATINARE · TREAPTA RAPIDĂ

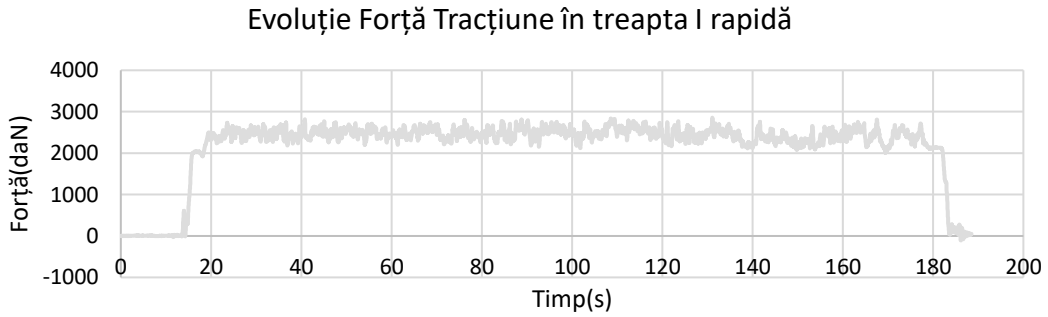
5,25%

Valorile au indicat lipsa unei supraîncărcări semnificative.

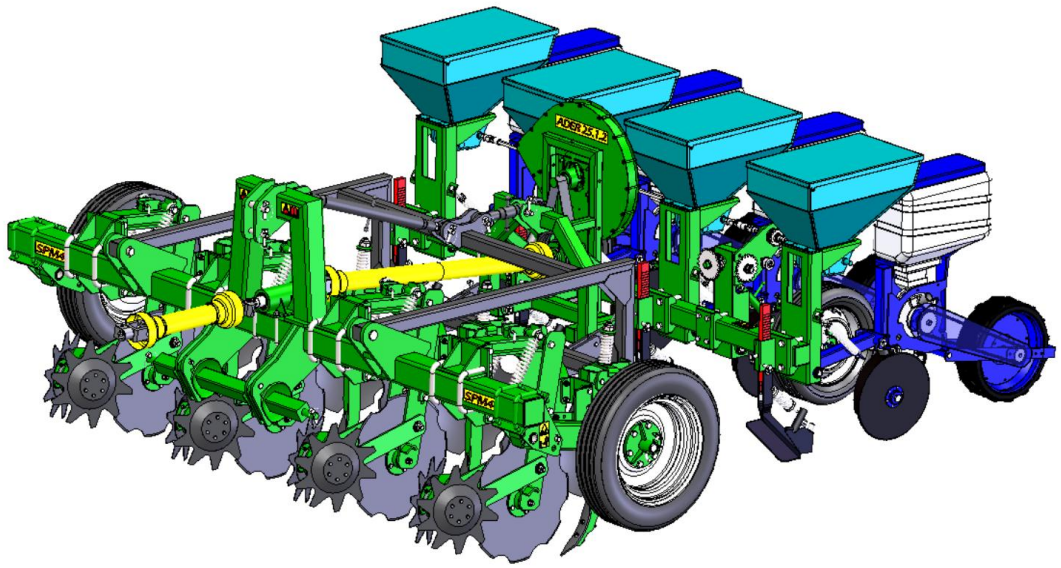
CAPACITATE · TREAPTA RAPIDĂ

1,12 ha/h





Semănătoarea SPM4-0 lucrează direct în miriște și fertilizează localizat



- Configurație: 4 rânduri, distanță între rânduri 700 mm, lățime de lucru 2,8 m și masă proprie 1.383 kg.
- Viteza recomandată: 5–8 km/h; adâncimea de semănat: 2–12 cm.
- Buncărele au capacități de 4 × 30 dm³ pentru semințe și 4 × 32 dm³ pentru îngrășăminte.
- Într-o singură trecere, utilajul deschide rigola, dozează și depune semințele, aplică îngrășământul, închide rigola și tasează controlat solul.

Condițiile de teren au fost reprezentative pentru lucrul în miriște

- **Sol:** brun-roșcat, cu textură mijlocie spre grea și resturi vegetale distribuite neuniform.
- **Umiditate:** 22,0% la 0–10 cm; 19,5% la 10–20 cm; 17,0% la 20–30 cm.
- **Resturi vegetale:** acoperire 72%; cantitate estimată: 0,62 kg/m².
- **Rezistență medie la penetrare pe profil:** 1077 kPa.



SPM4-0 combină semănatul și fertilizarea într-o singură trecere

4 secții

Distanțate la 700 mm; lățime de lucru 2,8 m.

Distribuție pneumatică

Semințe distribuite pneumatic, cu transmisii mecanice cu lanț.

Buncăre

120 dm³ pentru semințe și 128 dm³ pentru îngrășăminte.

Agregat

Masă proprie: 1383 kg; tractor: ArmaTrac 1054 e+, 105 CP.



Reglajul pentru porumb a urmărit 55.000 semințe/ha

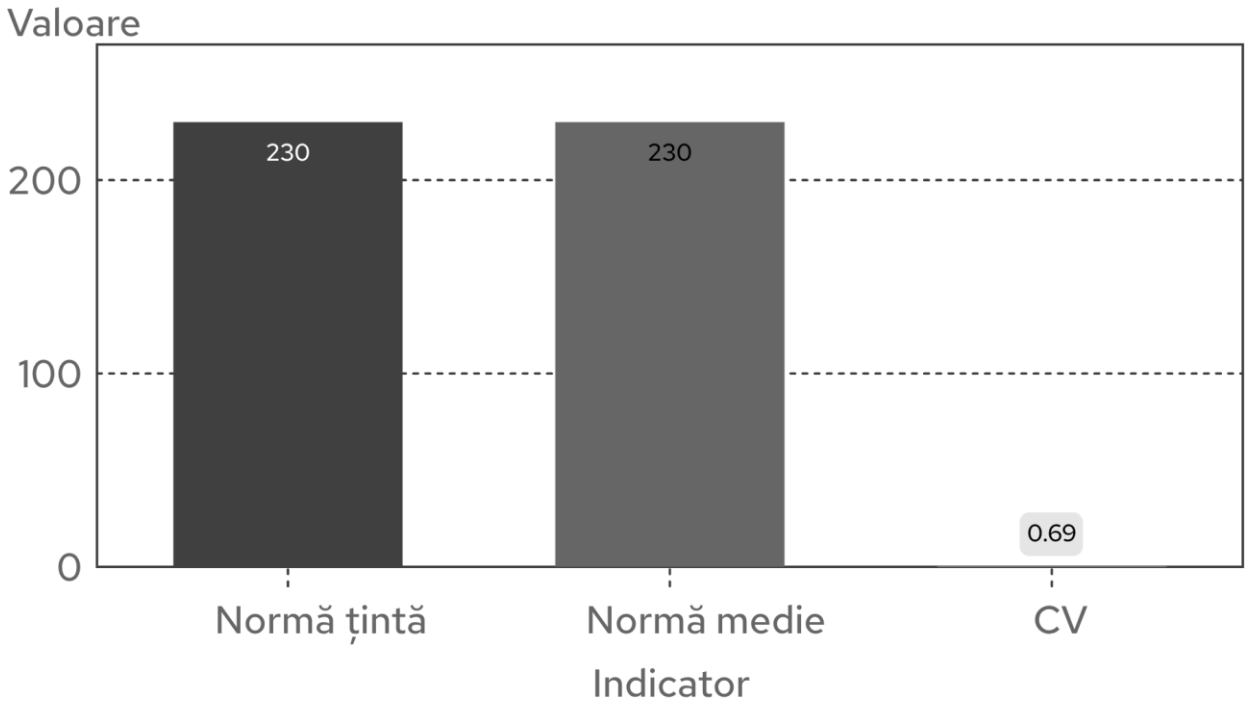
Densitatea obținută s-a apropiat de țintă, cu o abatere redusă.

55.000 semințe/ha	54.526 semințe/ha	−0,86% abatere
Țintă nominală	Densitate obținută	Față de țintă



Disc distribuitor: 16 orificii × 5,5 mm; transmisie Z10/Z30. Distanța nominală între semințe: 26,2 cm. Regim pneumatic: 550 mm H_2O la 540 rot/min PTO.

Fertilizarea a atins norma țintă cu variație redusă



ȚINTĂ · REZULTAT

230,0 kg/ha

Norma medie determinată coincide cu ținta.

Normă țintă: 230 kg/ha azotat de amoniu. Configurație: i_t = 1,623; Z I/Z II = 15/12; Z III/Z IV = 17/12.

Distribuția între secții a fost uniformă, cu CV sub 1% în majoritatea probelor.

Uniformitatea și calitatea semănatului

Uniformitatea lucrării

- Adâncime medie de lucru: 13,33 cm; variație medie: **1,76%**
- Lățime medie de lucru: 285,73 cm; variație medie: **2,16%**
- Utilajul a funcționat uniform, fără blocaje sau variații evidente.



Distribuție

Aproximativ 96% distribuții simple; goluri: 1,5–1,8%; distribuții duble: 1,7–2,0%.

Adâncime

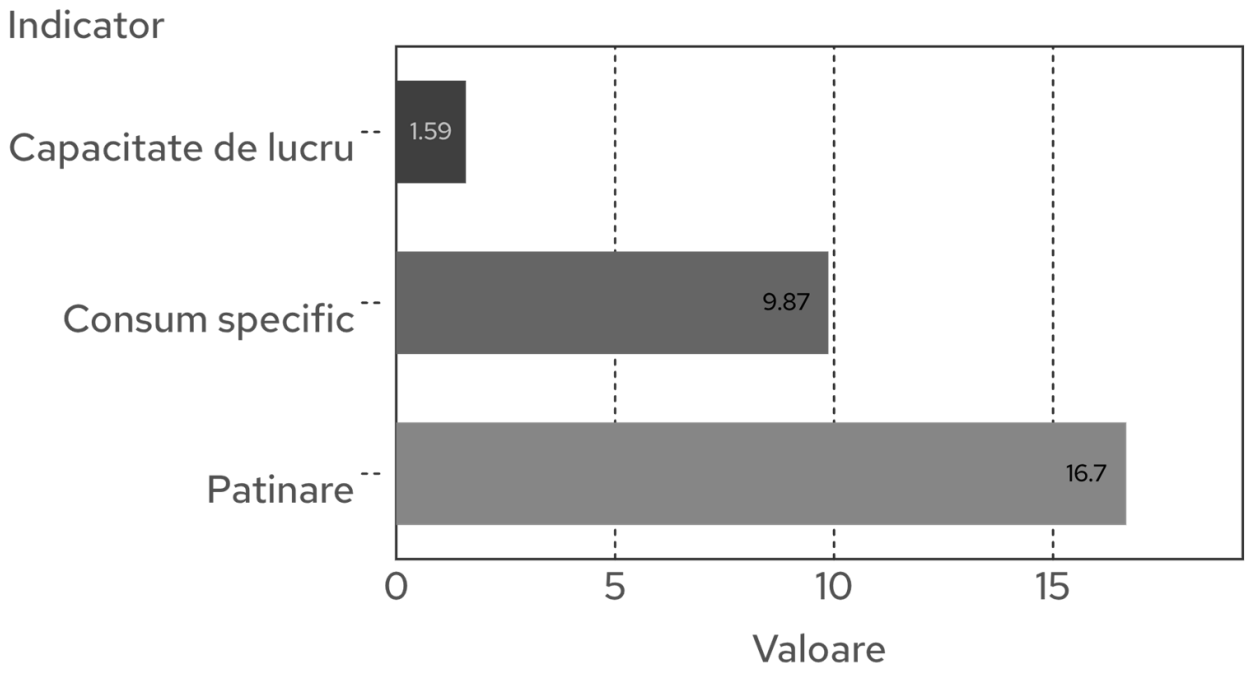
Adâncimea de semănat: 8,00 cm; CV aproximativ 2,0%.

Fertilizant

Plasat la 6,2–6,4 cm lateral și la 9,9–10,2 cm adâncime.



În regim nominal, agregatul a oferit productivitate și consum controlate



REGIM NOMINAL

5,67 km/h

Viteză medie de lucru

Capacitate de lucru: 1,59 ha/h în regim nominal; 1,45 ha/h la timpul schimbului.

Patinare medie: 16,67%.

Consum specific: aproximativ 9,87 l/ha în regim nominal și 8,96 l/ha în exploatare.

Testarea echipamentului de fertilizat foliar EFM-0

Evaluarea funcționării, distribuției soluției și a regimurilor de aplicare pentru un echipament destinat fertilizării foliare cu microorganisme.



Construcția EFM-0 susține o lățime de lucru de 12 m

600 L

Rezervor

Rezervor de 600 l.

3 PISTOANE

Pompă cu membrană

Pompa are debit maxim de 113 l/min și presiune maximă de lucru de 20 bar.

5 TRONSOANE

Rampă de pulverizare

Rampa are 24 de portduze, iar duzele sunt antiderivă, cu antipicurător și filtru propriu.

LĂȚIME DE LUCRU: **12 M** · POMPĂ CU MEMBRANĂ · RAMPĂ CU 24 DE PORTDUZE

Încercările au combinat măsurarea debitului cu verificarea distribuției

Stand de antrenare

Motoreductor de 7,5 kW și turație de 550 rot/min.

Stand pompe

Testarea pompelor și a manometrului.

Stand HERBST

Distribuția transversală pe întreaga rampă.

Probe repetate

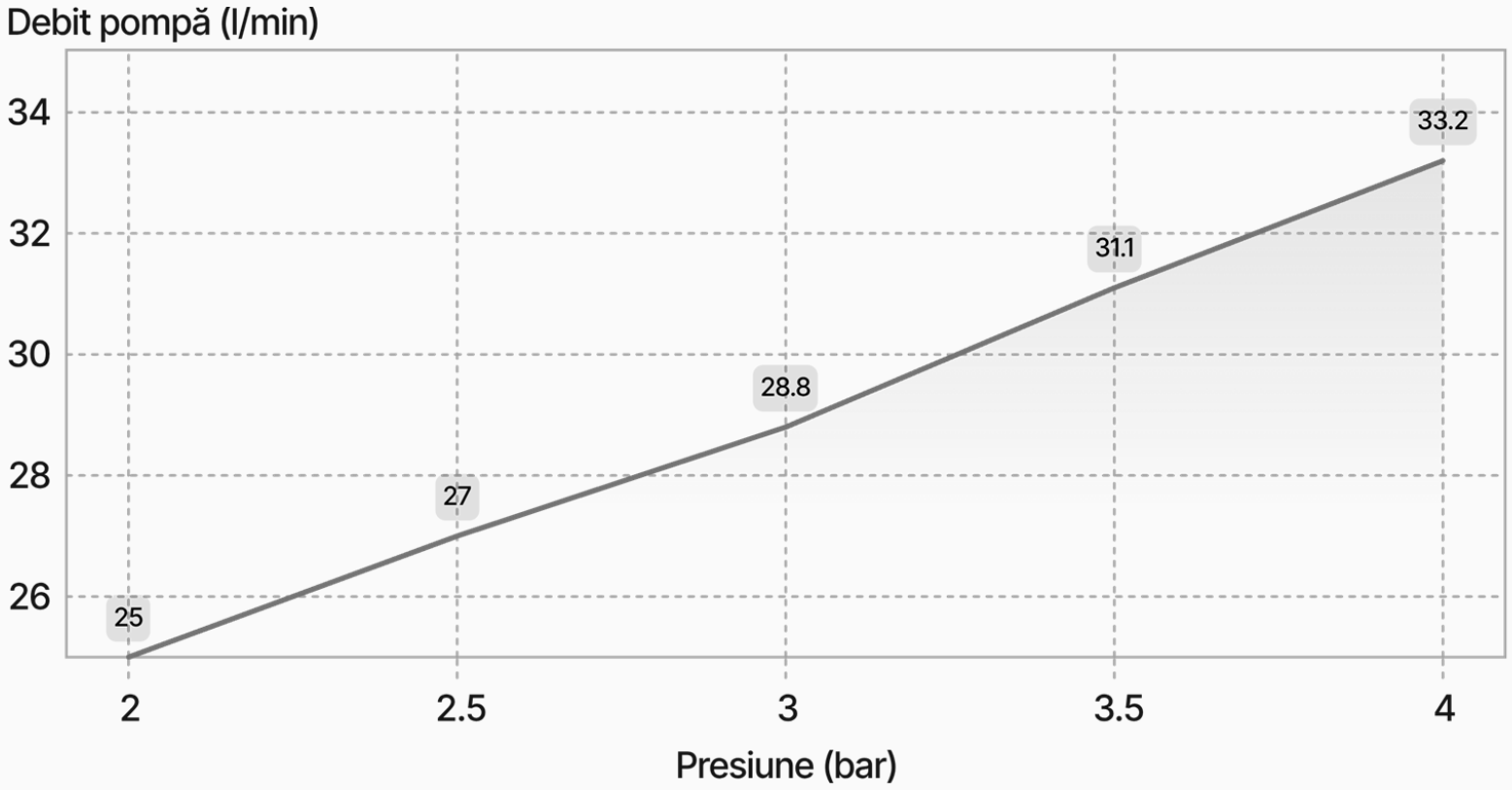
Presiuni de 2,0; 2,5; 3,0; 3,5 și 4,0 bar.





Debitul pompei a crescut de la 25,0 la 33,2 l/min

La turația de 550 rot/min, măsurătorile au fost realizate pentru cinci presiuni de lucru.



550 ROT/MIN

25,0
33,2

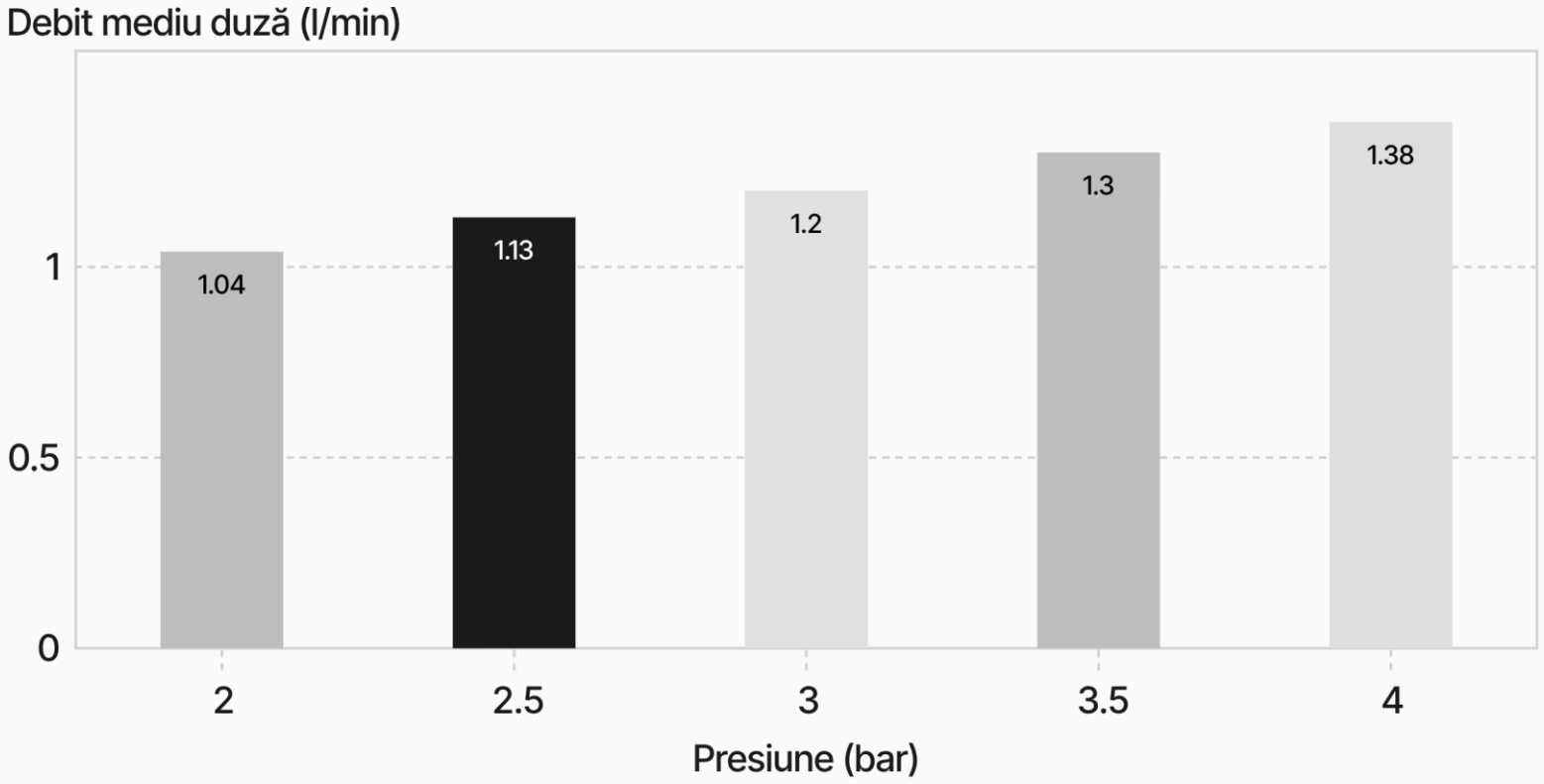
→

DEBIT POMPĂ (L/MIN)

Debitul pompei crește progresiv odată cu presiunea de lucru.

Debitul mediu al duzelor a crescut de la 1,04 la 1,38 l/min

Metoda volumetrică a fost aplicată pentru fiecare dintre cele 24 de duze, cu trei măsurători la fiecare presiune.



24 DUZE

1,04

→

1,38

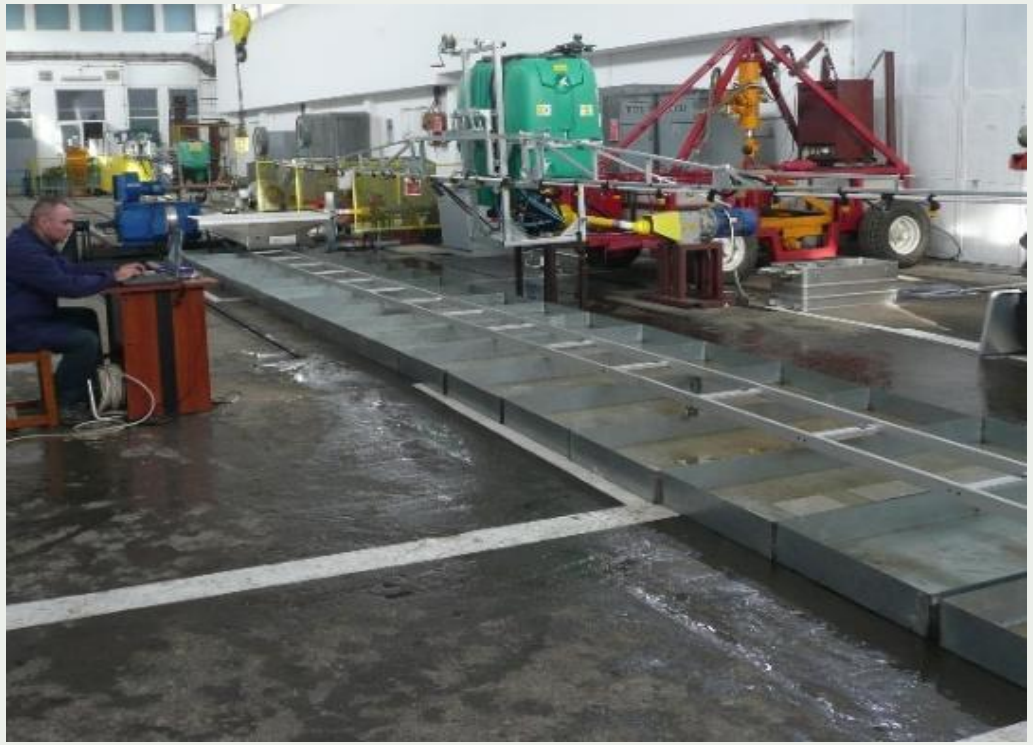
DEBIT MEDIU PE DUZĂ (L/MIN)

Debitul mediu al duzelor crește odată cu presiunea și rămâne într-un interval relativ compact între duze.

Distribuția transversală a fost verificată pe toată lățimea rampei

- Măsurarea s-a realizat pe standul HERBST pentru mașini de stropit în culturi de câmp.
- Au fost analizate cinci presiuni de lucru, cu câte trei repetări pentru fiecare presiune.
- Rezultatele au fost reprezentate în diagrame pentru presiunile de 2,0–4,0 bar.





Norma de aplicare depinde de presiune și viteza de deplasare

Pentru 24 de duze, lățime de lucru de 12 m și duza 103 ALBASTRU ISO 11003, norma variază între 78 și 276 l/ha în funcție de viteza de deplasare și presiunea de lucru.

	Presiune (bar)				
	2	2,5	3	3,5	4
6 km/h	208	226	240	260	276
8 km/h	156	170	180	195	207
10 km/h	125	136	144	156	166
12 km/h	104	113	120	130	138
16 km/h	78	84.7	90	97.5	104

Presiunea crește norma.

Viteza de deplasare o reduce.







Vă mulțumim!





Made with GAMMA