PLANUL SECTORIAL – ADER 2023–2026

Rezultate Finale ale Proiectului de Cercetare

ADER 25.3.1 / TEHNOLOGIE DE VALORIFICARE A DEJECȚIILOR DIN AVICULTURĂ PRIN OBȚINEREA DE BIOFERTILIZANȚI BOGAȚI ÎN FOSFOR

Autoritate Contractantă

MINISTERUL AGRICULTURII ȘI DEZVOLTĂRII RURALE

Contractor

INMA BUCUREȘTI

Octombrie 2026

Date Generale ale Proiectului

Titlul proiectului	**Tehnologie de valorificare a dejecțiilor din avicultură prin obținerea de biofertilizanți bogați în fosfor**
Cod proiect	**ADER 25.3.1/2023**
Director de proiect	Dr. ing. ȘTEFAN Vasilica
Perioadă de derulare	**20.07.2023 – 30.10.2026 | 40 luni**
Buget total aprobat **Buget total realizat**	**2.400.000 lei** **2.400.000 lei**
Parteneri	P1 INOE 2000–IHP • P2 ICDPP • P3 ICPA • P4 INCDCSZ Brașov

Obiective de Cercetare

Obiectiv general

Realizarea și implementarea unei tehnologii de valorificare a dejecțiilor avicole prin obținerea de biofertilizanți bogați în fosfor.

OS1

Fundamentarea tehnologică

Analiza surselor de fosfor și a tehnologiilor de valorificare; selectarea soluției de piroliză.

OS2

Proiectare și realizare ME

Documentație 2D/3D, fabricare și integrare model experimental de echipament de piroliză.

OS3

Experimentare și validare

Testare la 400/600/800°C, monitorizare energetică, caracterizare biochar și testare agronomică.

OS4

Demonstrare și transfer

Demonstrații, publicații, inventică, workshopuri și diseminare către beneficiari.

Activități Realizate

Sinteză activități pe faze de execuție:

Faza 1	2023	Studii tehnologice: surse/metode de extracție a fosforului și tehnologii de valorificare a dejecțiilor.
Faza 2	2024	Proiectare 2D/3D, documentație de execuție, realizare parțială ME și cerere de brevet.
Faza 3	2025	Finalizare ME, metodologie de experimentare, testare parțială și înființarea loturilor experimentale.
Faza 4	2026	Experimentare în condiții reale, demonstrarea utilității și diseminarea pe scară largă a rezultatelor.

Rezultate Tehnico-Științifice (1)

Principalele rezultate obținute în cadrul proiectului:

R1

Rezultat 1 – Studiu tehnologic privind metodele și sursele de extracție a fosforului

Rolul fosforului în plante și sol; surse naturale și secundare; extracție chimică; recuperare din dejecții; piroliză și combustie; echipamente specifice.

R2

Rezultat 2 – Studiu privind tehnologiile de valorificare a dejecțiilor avicole

Compostare, digestie anaerobă, hidroliză, gazeificare, piroliză, combustie și soluții constructive pentru obținerea biocharului.

R3

Rezultat 3 – Documentatie de executie Model experimental Echipament piroliza

Proiectare 3D și 2D a echipamentului; desene de ansamblu și execuție, alegerea materialelor și documentația necesară fabricării și asamblării, nomenclatoare

Conform ordinului 163/2023

Rezultate Tehnico-Științifice (2)

Principalele rezultate obținute în cadrul proiectului:

R4

Rezultat 4 – Proprietate intelectuala

Cerere Brevet inventie OSIM A-00575/26.09.2024

R5

Rezultat 5 – Model experimental Echipament piroliza

Realizarea și integrarea echipamentului electric de piroliză, cu reactor, sistem de încălzire și control, izolație, evacuare gaze și recuperarea fracției lichide

R6

Rezultat 6 – Metodologie de testare a modelului experimental Echipament piroliza

Stabilirea procedurilor de testare, a condițiilor de lucru și a parametrilor monitorizați: temperatură, timp, consum energetic, randament și calitatea produsului

Conform ordinului 163/2023

Rezultate Tehnico-Științifice (3)

Principalele rezultate obținute în cadrul proiectului:

R7

Rezultat 7 – Metodologie analize chimice biofertilizantului

Metode de caracterizare fizico-chimică a dejecțiilor avicole, solului, biocharului și amestecurilor sol–biochar, pentru evaluarea conținutului de nutrienți și a proprietăților relevante pentru utilizarea agricolă

R8

Rezultat 8 – Metodologie de Infiintare loturi experimentale

Stabilirea modului de organizare a experiențelor la tomate, ardei și cartof, a variantelor de fertilizare, dozelor de biochar și a variantelor martor, pentru compararea răspunsului culturilor.

R9

Rezultat 9 – Metodologie de testare a eficacitatii biofertilizantului

Proceduri pentru evaluarea efectului biofertilizantului asupra dezvoltării plantelor, fructificării și producției, prin comparație cu variantele martor și corelarea rezultatelor cu doza și tipul de biochar aplicat.

Conform ordinului 163/2023

Rezultate Tehnico-Științifice (4)

Principalele rezultate obținute în cadrul proiectului:

R10

Rezultat 10 – Loturi experimentale: tomate, ardei, cartofi

Evaluarea biocharului obținut la diferite temperaturi și doze în culturi de **tomate, ardei și cartof**, comparativ cu variantele martor

R11

Rezultat 11 – Experimentarea si demonstarea tehnologiei de valorificare a dejectiilor avicole

Testarea dejecțiilor avicole la **400°C, 600°C și 800°C** și evaluarea randamentului de biochar, consumului energetic și stabilității procesului de piroliză.

R12

Rezultat 12 – Diseminare rezultate

Promovarea rezultatelor prin 21 articole științifice BDI, 2 articole ISI, participare la simpozioane, demonstrații, 1 workshop, 1 masa rotunda, pagina web, saloane de inventică, fisa tehnica, postere

Conform ordinului 163/2023

Produse și Livrabile

Rapoarte de cercetare

2 studii tehnologice +4 rapoarte anuale + rapoarte tehnice de testare + raport de demonstrare și diseminare + raport final

Lucrări publicate

21 articole științifice: 19 indexate BDI și 2 indexate ISI

Brevete / Inovații

1 Cerere brevet inventie OSIM A-00575/2024 – Stație mobilă pentru obținere biofertilizanți prin piroliză

Produse / Tehnologii

1 model experimental de echipament piroliza + documentație de execuție

Platformă pentru cercetare, instruire și demonstrare

Echipă multidisciplinară INMA + 4 instituții partenere; model utilizabil pentru activități demonstrative și formare

Norme / Standarde

0 propuneri directe de norme tehnice; rezultate cu caracter tehnico-științific și aplicativ

Publicații Științifice

Selecție publicații reprezentative:

Vasilica ȘTEFAN, Lucreția POPA, Radu CIUPERCĂ, Ana ZAICA, Manuela HERMEZIU, Mihaela Monica DINU, Georgiana PLOPEANU, Gabriela MATACHE, 2025, DESIGNING AN EXPERIMENTAL PYROLIZER MODEL FOR THE PRODUCTION OF PHOSPHORUS-RICH FERTILIZERS FROM POULTRY MANURE / ANNALS of Faculty Engineering Hunedoara, Tome XXIII, Fascicule 2, pp. 93-100
https://annals.fih.upt.ro/pdf-full/2025/ANNALS-2025-2-08.pdf

Laurențiu-Constantin VLĂDUȚOIU, Mario CRISTEA, Florin NENCIU, Valentin VLĂDUȚ, Mihai OLAN, Iulia GRIGORE, Cristian SORICĂ, Nicoleta VANGHELE, Oana-Diana CRISTEA., 2025 – INNOVATIVE PYROLYSIS REACTOR DESIGN FOR ENHANCED PERFORMANCE AND SUPERIOR BIOCHAR QUALITY / INMATEH Agricultural Engineering, Vol. 75, No. 1, pp. 414-422
https://api.inmateh.eu/public/uploads/75-35-N1480-Laurentiu-VLADUTOIU4c5705b5-8eb0-4ffa-9017-37812b3cc719.pdf

Vasilica ȘTEFAN, Alin HARABAGIU, Lucreția POPA, Radu CIUPERCĂ, Ana ZAICA, Alexandra VIȘAN, Stefano MANTOVANI, Aura DUMITRESCU, Nino MARICA, Dragoș ANGHELACHE,2025 – ANALYSIS OF PRODUCTS OBTAINED BY PYROLYSIS – REVIEW / Analiza produșilor obținuți prin piroliză – Review / Proceedings of ISB-INMA TEH 2025, pp. 762-771
https://isbinmateh.inma.ro/wp-content/uploads/2026/04/vol-ISB-INMA-TEH-2025-v13.pdf

Georgiana PLOPEANU, Nicoleta VRÎNCEANU, Mariana ROZSNYAI, Veronica TĂNASE, Vera CARABULEA, Bogdan OPREA, Mihaela COSTEA, Vasilica ȘTEFAN,2026 PRELIMINARY RESEARCH CONCERNING THE POTENTIAL USE OF POULTRY MANURE AS AN AGRICULTURAL FERTILIZER / Scientific Papers. Series A. Agronomy, Vol. LXIX, No. 1, pp. 84-89
https://agronomyjournal.usamv.ro/pdf/2026/issue_1/vol2026_1.pdf

Ghe. ȘOVĂIALĂ, I. PAVEL, G. MATACHE, P. CHIRIȚĂ, A.-I. POPESCU, I.A. PĂTRUȚ, Cristian Marian SORICĂ., 2024 – INNOVATIVE DRYING EQUIPMENT WITH ENERGY INDEPENDENCE, FOR MOUNTAINOUS AND ISOLATED AREAS / Proceedings of ISB-INMA TEH 2024, pp. 690-699
https://isbinmateh.inma.ro/wp-content/uploads/2025/11/Vol-ISB-INMA-TEH-2024.pdf

Manuela HERMEZIU, Vasilica ȘTEFAN, Lorena ADAM, Răzvan UȚĂ,2026 – RESULTS REGARDING THE IMPACT OF TURKEY MANURE USED LIKE FERTILIZER ON POTATO PLANTS IN GREENHOUSE / Life Science and Sustainable Development, Vol. 7, No. 1, pp. 130-135
https://doi.org/10.58509/5zxcxe52, https://www.lssd-journal.com/index.php/lssd/article/view/191/209

Georgiana PLOPEANU, Nicoleta VRÎNCEANU, Mariana ROZSNYAI, Vera CARABULEA, Bogdan OPREA, Mihaela COSTEA, Vasilica ȘTEFAN, 2026 – PHOSPHORUS IN SOIL: FORMS, DYNAMICS, AND THE EFFECTS OF POULTRY MANURE AS ORGANIC FERTILIZATION / Research Journal of Agricultural Science, Vol. 58, No. 1, p. 212 , http://doi.org/10.59463/RJAS.2026.1.25
https://openurl.ebsco.com/EPDB%3Agcd%3A16%3A18150816/detailv2?sid=ebsco%3Aplink%3Acrawler-gcd&id=ebsco%3Agcd%3A195480887&crl=c&jrnl=20661843&link_origin=www.google.com

Mihaela Monica DINU, Vasilica ȘTEFAN, Nicoleta RADU, Tudor Roxan MARIA, 2026, TRANSFORMAREA ȘI RECUPERAREA FOSFORULUI DIN AȘTERNUTUL AVICOL PRIN PIROLIZĂ: FORME CHIMICE, PROCESE ȘI PERSPECTIVE. MINIRECENZIE / ISB-INMA TEH 2026 – în raportul 4.2 figurează ca lucrare scrisă/trimisă BDI; se păstrează aici după model, cu verificarea publicării în volumul Proceedings,
https://isbinmateh.inma.ro/wp-content/uploads/2026/10/PROGRAM-of-ISB-INMA-TEH-2026.pdf

Publicații Științifice

Selecție publicații reprezentative:

Mihai OLAN, Iulian VOICEA, Nicolae-Valentin VLĂDUȚ, Laurențiu VLĂDUȚOIU,2023-CRITERION ANALYSIS OF EQUIPMENT FOR BIOCHAR PRODUCTION AND ESTABLISHING THE OPTIMAL SOLUTION FOR A NEW TYPE OF INSTALLATION / Analiza criterială a echipamentelor pentru producția de biochar și stabilirea soluției optime pentru un nou tip de instalație
https://www.uaiasi.ro/revista_horti/files/Nr1_2024/vol%2067_1_2024%20(6).pdf

Alexandra-Liana VIȘAN, Vasilica ȘTEFAN, Alin HARABAGIU, Radu CIUPERCĂ, Ana ZAICA,2025- ANALYSIS OF INTERNATIONAL STANDARDS THAT CERTIFY THE PRODUCTS QUALITY OF PYROLYSIS PROCESS – REVIEW / Proceedings of ISB-INMA TEH 2025, pp. 522-531
https://isbinmateh.inma.ro/wp-content/uploads/2026/04/vol-ISB-INMA-TEH-2025-v13.pdf

Vasilica ȘTEFAN, Ana ZAICA, Alin HARABAGIU, Stefano MANTOVANI, Alexandra VIȘAN, Gabriel GHEORGHE, Aura DUMITRESCU, George LAZAR, Dragoș DUMITRU, 2026– TESTAREA PRELIMINARĂ A UNUI ECHIPAMENT ELECTRIC DE PIROLIZĂ PENTRU OBȚINEREA DE BIOFERTILIZANȚI BOGAȚI ÎN FOSFOR / ISB-INMA TEH 2026 –Proceedings
https://isbinmateh.inma.ro/wp-content/uploads/2026/10/PROGRAM-of-ISB-INMA-TEH-2026.pdf

Alexandra-Liana VIȘAN, Vasilica ȘTEFAN, Alin HARABAGIU, Radu CIUPERCĂ, Ana ZAICA,2025- STUDY ON BIOCHAR APPLICATION METHODOLOGIES IN DIFFERENT VEGETABLE CROPS – REVIEW / Proceedings of ISB-INMA TEH 2025, pp. 790-801
https://isbinmateh.inma.ro/wp-content/uploads/2026/04/vol-ISB-INMA-TEH-2025-v13.pdf

Nicoleta-Alexandra VANGHELE, Nicolae-Valentin VLĂDUȚ, Andreea MATACHE, Augustina PRUTEANU, Florin NENCIU, Laurențiu VLĂDUȚOIU, Ana-Maria TABARASU, Dragoș ANGHELACHE, Alexandru IONESCU, Elena-Melania CISMARU, Cristian RADU,2025 METHODS OF OBTAINING BIOCHAR / Metode de obținere a biocharului / Proceedings of ISB-INMA TEH 2025, pp. 182-191
https://isbinmateh.inma.ro/wp-content/uploads/2026/04/vol-ISB-INMA-TEH-2025-v13.pdf

Florin NENCIU, Iulian DUMITRU, Laurențiu VLĂDUȚIU, Alexandru IONESCU, Gabriel NAE, Valentin VLĂDUȚ, Costin MIRCEA, Iulian VOICEA, Andreea-Iulia GRIGORE, Marius OPRESCU, 2024- TRENDS, IMPACT AND PROSPECTS OF BIOCHAR IN THE CONTEXT OF FIGHTING CLIMATE CHANGE AND PROMOTING SUSTAINABLE DEVELOPMENT / Proceedings of ISB-INMA TEH 2024, pp. 76-85
https://isbinmateh.inma.ro/wp-content/uploads/2025/11/Vol-ISB-INMA-TEH-2024.pdf

Diseminare și Valorificarea Rezultatelor

Conferințe & Simpozioane

Comunicări și prezentări în cadrul evenimentelor științifice 2023–2026
16 participări conferinte si simpozioane;
10 participari la targuri si expozitii de inventica
1 workshop
1 masă rotundă

Online & Media

1 pagină web de proiect
Diseminare prin canalele digitale și media INMA
1 poster de prezentare

Zile de câmp & Demo

Demonstrarea funcționalității modelului experimental
Workshop de demonstrare și prezentare a tehnologiei
Testarea în condiții reale de exploatare

Material informativ

Fișă tehnică a modelului experimental
Documentație de execuție
Raport de experimentare și raport de demonstrare
Materiale științifice și poster

Transfer tehnologic

Pachet tehnologic transferabil: model experimental, documentație de executie, metodologii,
Potențial de scalare pentru ferme mari

Formare & Educație

Implicarea cercetătorilor și specialiștilor din instituțiile partenere
Utilizarea modelului ca platformă demonstrativă și de instruire

Impact Economic și Social Estimat

💰 Impact economic direct

- Realizarea unui produs nou – model experimental Echipament piroliza.
- Valorificarea unei materii reziduale și posibilitatea reducerii parțiale a utilizării fertilizanților minerali.
- Sporuri de producție demonstrate experimental.

🌎 Impact de mediu

- Reducerea volumului de dejecții avicole care necesită depozitare și gestionare.
- Recuperarea și reintroducerea în circuitul agricol a unor elemente nutritive, în special fosfor și potasiu.
- Reducerea presiunii asupra mediului și susținerea economiei circulare și a unei agriculturi sustenabile.

👥 Impact social

- Transfer de cunoștințe către fermieri, cercetători, studenți, cadre didactice și operatori economici.
- Organizarea de demonstrații practice, vizite și workshopuri pentru prezentarea tehnologiei și a rezultatelor obținute.
- Creșterea nivelului de informare privind valorificarea sustenabilă a reziduurilor din sectorul avicol.

🏭 Transfer tehnologic

- Realizarea modelului experimental și promovarea invenției „Stație mobilă pentru obținere biofertilizanți prin piroliză”.
- Crearea premiselor pentru colaborarea cu producători de echipamente, ferme avicole, producători de fertilizanți și investitori.
- Promovarea soluției prin brevet, saloane de inventică și demonstrații, în vederea producției la scară mai mare, comercializării și licențierii.

Beneficiari și Parteneri

Instituții de cercetare

P1 - INMA București – coordonator
P2 - INOE 2000–IHP București
P3 - ICDPP București
P4 - ICPA București
P5 - INCDCSZ Brașov

Sectorul privat

- Ferme și complexe avicole
- Producători de fertilizanți
- Producători de echipamente de piroliză
- Operatori de valorificare a deșeurilor organice
- Potențiali investitori și distribuitori

Autorități publice

- MADR și structurile de specialitate
- ASAS
- Universități și instituții de învățământ tehnic
- Organizații de dezvoltare rurală
- Instituții cu atribuții în agricultură și protecția mediului

Beneficiari finali

- Fermieri și legumicultori
- Producători agricoli și ferme avicole
- Stațiuni și unități de cercetare
- Comunitatea științifică
- Întreprinderi interesate de valorificarea biocharului

Contribuții la Politici Publice și Legislație

Proiectul ADER 25.3.1 nu a avut ca obiectiv elaborarea sau revizuirea unor acte normative, norme tehnice sau materiale de reglementare. Rezultatele obținute au însă caracter tehnico-științific și aplicativ și pot constitui suport pentru viitoare politici și strategii privind valorificarea sustenabilă a dejecțiilor avicole, economia circulară și utilizarea biocharului în agricultură.

Rezultatele proiectului fundamenteaza sau contribuie la:

01

Norme tehnice

Nu au fost elaborate norme tehnice în cadrul proiectului.

02

Strategii sectoriale

Contribuție indirectă la strategiile privind agricultura durabilă și economia circulară, prin valorificarea reziduurilor avicole, recuperarea nutrienților și reducerea dependenței de fertilizanții convenționali.

03

Materiale de reglementare

Nu este cazul – nu au fost elaborate materiale de reglementare.

04

Recomandări politice

Rezultatele susțin promovarea tehnologiilor de valorificare a dejecțiilor avicole prin piroliză, în contextul reducerii poluării, reutilizării nutrienților și sprijinirii transferului tehnologic către ferme și producători de echipamente.

Concluzii 1

Principalele concluzii ale proiectului de cercetare ADER 25.3.1:

1. Proiectul și-a atins obiectivele tehnico-științifice asumate, fiind realizate studiile tehnologice, documentația de execuție, modelul experimental de piroliză, metodologia de experimentare, testările și demonstrarea tehnologiei.

2. A fost realizat și testat un echipament electric de piroliză pentru valorificarea dejecțiilor avicole și obținerea de biochar/biofertilizanți bogați în fosfor, funcțional la regimuri de 400°C, 600°C și 800°C.

3. Experimentările au evidențiat că regimul de 400°C oferă cel mai favorabil raport între randamentul în produs solid și consumul energetic, constituind varianta prioritară pentru continuarea validării tehnologice și agronomice.

4. Utilitatea agronomică a biocharului a fost demonstrată prin testări la tomate, ardei și cartof, fiind obținute variante cu producții superioare martorilor și efecte favorabile asupra unor indicatori de calitate.

5. Tehnologia contribuie la valorificarea sustenabilă a dejecțiilor avicole, recuperarea nutrienților, reducerea volumului de reziduuri și diminuarea parțială a dependenței de fertilizanții convenționali, având potențial de transfer tehnologic către ferme și producători de echipamente.

Concluzii 2

6 Analizele fizico-chimice ale biocharului și ale amestecurilor sol–biochar au confirmat necesitatea corelării temperaturii de piroliză, dozei aplicate și caracteristicilor solului, pentru stabilirea variantei optime de utilizare.

7 Demonstrațiile practice au confirmat funcționarea integrată a echipamentului și aplicabilitatea tehnologiei, fiind prezentate procesul de piroliză, biocharul obținut și experiențele cu tomate, ardei și cartof.

8 Rezultatele au fost valorificate prin articole științifice, participări la simpozioane și saloane de inventică, workshopuri, postere, demonstrații și pagina web a proiectului, contribuind la creșterea vizibilității tehnologiei și a potențialului de transfer.

9 Cercetările viitoare vor urmări optimizarea regimului de piroliză, extinderea testărilor pe alte soluri și culturi, evaluarea efectelor biocharului pe termen lung și dezvoltarea transferului tehnologic către ferme avicole și producători de echipamente

Recomandări

👩‍🌾 Fermieri

- Utilizarea biocharului numai pe baza dozelor validate pentru cultură și tipul de sol.
- Aplicarea diferențiată a biocharului, având în vedere răspunsul specific al culturilor.
- Monitorizarea efectelor asupra producției și proprietăților solului.
- Integrarea biocharului în scheme de fertilizare sustenabilă, ca posibil substituent parțial al fertilizanților convenționali.

🔬 Cercetare

- Optimizarea temperaturii de piroliză și a consumului energetic al procesului.
- Extinderea testărilor pe alte tipuri de sol și culturi.
- Evaluarea efectelor biocharului pe termen lung asupra solului și plantelor.
- Corelarea compoziției biocharului cu doza aplicată, cultura și răspunsul agronomic.

🏛️ Autorități publice

- Susținerea tehnologiilor de valorificare a dejecțiilor avicole și recuperare a nutrienților.
- Sprijinirea proiectelor demonstrative și a transferului către ferme și IMM-uri.
- Încurajarea utilizării soluțiilor bazate pe economie circulară și fertilizare durabilă.
- Valorificarea rezultatelor cercetării pentru viitoare ghiduri și recomandări tehnice.

🏭 Industrie

- Dezvoltarea și scalarea echipamentului de piroliză pentru aplicații comerciale.
- Colaborarea cu ferme avicole și producători de fertilizanți pentru validarea tehnologiei.
- Optimizarea costurilor de exploatare, mentenanță și consum energetic.
- Analizarea oportunităților de licențiere, producție și comercializare a tehnologiei și a produselor rezultate.

CONTRACTOR

INMA București

E-mail

secretariat@inma.ro
valle_vali@yahoo.com

Website

https://inma.ro/ader-2020/

Telefon

021 269 32 55
0722 245 443