

Contractor:

Institutul de Cercetare pentru Economia Agriculturii și Dezvoltare Rurală – I.C.E.A.D.R.

Parteneri:

Centrul de Studii și Cercetări de Biodiversitate Agrosilvică „Acad. David Davidescu”

Institutul de Cercetare-Dezvoltare pentru Montanologie Cristian - Sibiu

Obiectivul general: *ADER 2026*

Numărul /codul proiectului : *22.1.2.*

Data începerii: *18.07.2023*

Data finalizării: *30.06.2026*

Durata: *36 luni*

DENUMIREA PROIECTULUI:

**MODELE TEHNICO-ECONOMICE DE REDUCERE A VULNERABILITĂȚII
VENITURILOR EXPLOATAȚIILOR ZOOTEHNICE FAȚĂ DE SCHIMBĂRILE CLIMATICE**

Denumirea Fazei 1:

STUDIUL PRIVIND ADAPTAREA SECTORULUI ZOOTEHNIC LA EFECTELE SCHIMBĂRILOR CLIMATICE

Persoana de contact (Director de proiect):

Dr. Ing. Rodica Chetroiu

Tel: 0730 094 630; e-mail: rodica.chetroiu@iceadr.ro

OBIECTIVUL CONFORM PROGRAMULUI ADER 2026:

Obiectiv general: ECONOMIE, ORGANIZARE, MANAGEMENT ȘI MARKETING ÎN AGRICULTURĂ

Obiectiv specific: FUNDAMENTAREA ECONOMICĂ A TEHNOLOGIILOR ȘI COSTURILOR DE PRODUCȚIE, A MARJEI BRUTE ȘI A GRADULUI DE PROFITABILITATE A PRODUSELOR AGRICOLE VEGETALE ȘI ANIMALE, LA NIVEL DE FERMĂ

OBIECTIVUL PROIECTULUI:

Întâmpinarea priorităților de acțiune pentru diminuarea provocărilor economice create de schimbările climatice, prin elaborarea de modele tehnico-economice aplicabile în fermele zootehnice, concentrate pe practici de gestionare agricolă durabilă, investiții în tehnologii noi în ferme și crearea de noi lanțuri valorice.

OBIECTIVUL ETAPEI 1:

Elaborarea unui studiu privind adaptarea sectorului zootehnic la efectele schimbărilor climatice

SCOPUL CERCETĂRILOR:

Prin proiect, va avea loc:

- ❑ Elaborarea studiului privind adaptarea sectorului zootehnic la efectele schimbărilor climatice;
- ❑ Elaborarea de modele tehnico-economice de gestionare agricolă durabilă a culturilor furajere și a pajiștilor în fermele de vaci de lapte, tineret taurin la îngrășat, ovine și caprine, în condițiile schimbărilor climatice;
- ❑ Elaborarea de modele tehnico-economice de reducere a impactului economic generat de schimbările climatice, prin investiții în tehnologii noi, crearea de valoare adăugată și noi lanțuri valorice, în fermele de vaci de lapte, tineret taurin la îngrășat, ovine și caprine.

METODE DE CERCETARE:

- studii și analize privind adaptarea sectorului zootehnic la efectele schimbărilor climatice;
- modele tehnico-economice, ce transformă informațiile economice într-un sistem de indicatori;
- documentații tehnico-economice în funcție de varianta de realizare a investiției, cu caracteristicile și parametrii specifici obiectivelor de investiții propuse, sau în funcție de modelul propus, pentru speciile aflate în studiu, în vederea adaptării la schimbările climatice;
- analize economico-financiare privind costurile și rentabilitatea.

FAZA 1

STUDIU PRIVIND ADAPTAREA
SECTORULUI ZOOTEHNIC LA
EFECTELE SCHIMBĂRILOR
CLIMATICE

FAZA 2

MODELE TEHNICO-ECONOMICE DE
GESTIONARE AGRICOLĂ DURABILĂ
A CULTURILOR FURAJERE ÎN
FERMELE DE VACI DE LAPTE ȘI
TINERET TAURIN LA ÎNGRĂȘAT, ÎN
CONDIȚIILE SCHIMBĂRILOR
CLIMATICE

STRUCTURA PROIECTULUI

MODELE TEHNICO-
ECONOMICE DE REDUCERE
A VULNERABILITĂȚII
VENITURILOR
EXPLOATAȚIILOR
ZOOTEHNICE FAȚĂ DE
SCHIMBĂRILE CLIMATICE

FAZA 3

MODELE TEHNICO-ECONOMICE DE
GESTIONARE AGRICOLĂ DURABILĂ A
CULTURILOR FURAJERE ȘI A
PAJIȘTILOR ÎN FERMELE DE OVINE ȘI
CAPRINE, ÎN CONDIȚIILE
SCHIMBĂRILOR CLIMATICE

FAZA 4

MODELE TEHNICO-ECONOMICE DE
REDUCERE A IMPACTULUI ECONOMIC
GENERAT DE SCHIMBĂRILE
CLIMATICE, PRIN INVESTIȚII ÎN
TEHNOLOGII NOI ÎN FERMELE DE VACI
DE LAPTE ȘI TINERET TAURIN LA
ÎNGRĂȘAT

FAZA 6

MODELE TEHNICO-ECONOMICE DE
REDUCERE A VULNERABILITĂȚII
VENITURILOR FERMIERILOR DIN
EXPLOATAȚIILE DE VACI DE LAPTE,
TINERET TAURIN LA ÎNGRĂȘAT, OVINE ȘI
CAPRINE, PRIN CREAREA DE VALOARE
ADĂUGATĂ ȘI NOI LANȚURI VALORICE

FAZA 5

MODELE TEHNICO-ECONOMICE DE
REDUCERE A IMPACTULUI ECONOMIC
GENERAT DE SCHIMBĂRILE CLIMATICE,
PRIN INVESTIȚII ÎN TEHNOLOGII NOI ÎN
FERMELE DE OVINE ȘI CAPRINE

STRUCTURA FAZEI 1

ACTIVITATEA 1.1

Analiza condițiilor actuale de mediu și climă și influența acestora asupra agriculturii din țara noastră

ACTIVITATEA 1.2

Măsuri privind adaptarea sectorului zootehnic la efectele schimbărilor climatice

ACTIVITATEA 1.3

Premisele elaborării modelelor tehnico-economice pentru reducerea vulnerabilității veniturilor exploatațiilor zootehnice față de schimbările climatice

ACTIVITATEA 1.4

Diseminarea rezultatelor cercetărilor

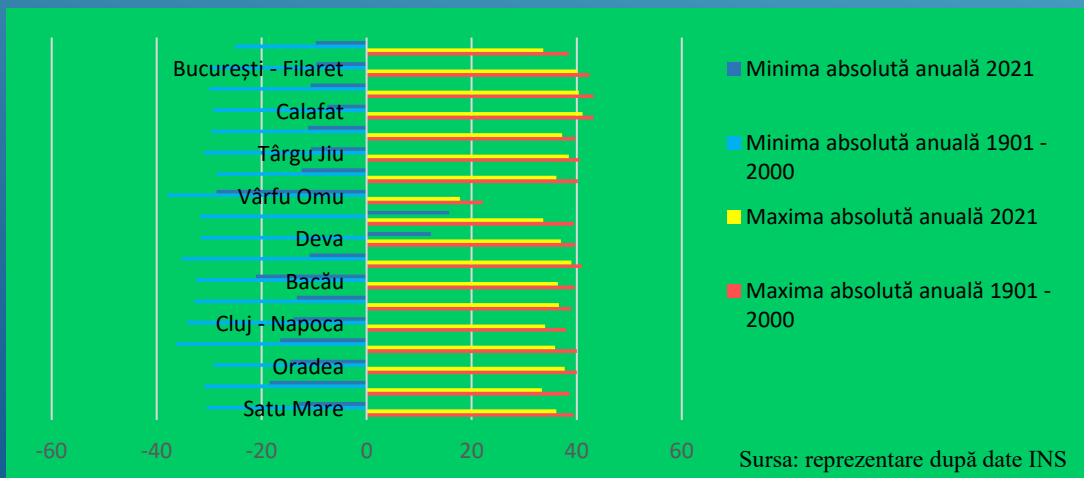
CLASAMENTUL CELOR MAI CĂLDUROȘI ZECE ANI DIN PERIOADA 1991 – 2022

Nr. crt.	Anul	Temperatura medie pe țară (°C)	Abaterea față de mediana intervalului de referință 1981-2010 (°C)	Abaterea față de mediana intervalului de referință 1991 – 2020 (°C)
1	2019	12,14	1,92	1,40
2	2020	11,88	1,66	1,14
3	2022	11,77	1,55	1,04
4	2015	11,72	1,50	0,98
5	2007	11,67	1,45	0,93
6	2018	11,57	1,35	0,84
7	2014	11,36	1,14	0,62
8	1994	11,35	1,13	0,62
9	2009	11,28	1,06	0,54
10	2013	11,23	1,01	0,50

Sursa: după date IPCC, ANM

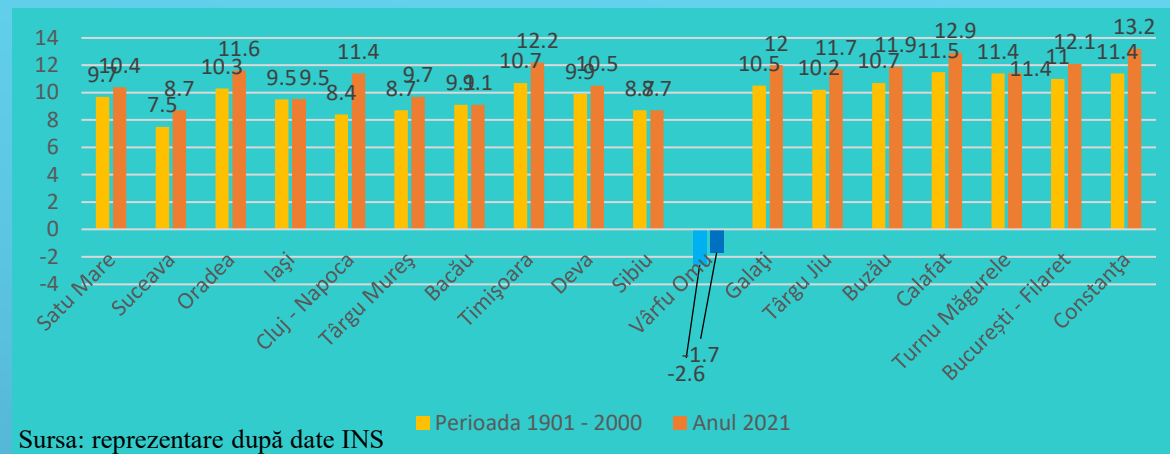
☐ După anul 2015, s-au înregistrat cele mai mari nivele de temperatura ale intervalului, iar anul 2022 ocupă locul trei în clasamentul celor mai calduroși ani din România.

TEMPERATURA AERULUI (MAXIMA ABSOLUTĂ ȘI MINIMA ABSOLUTĂ ANUALĂ)



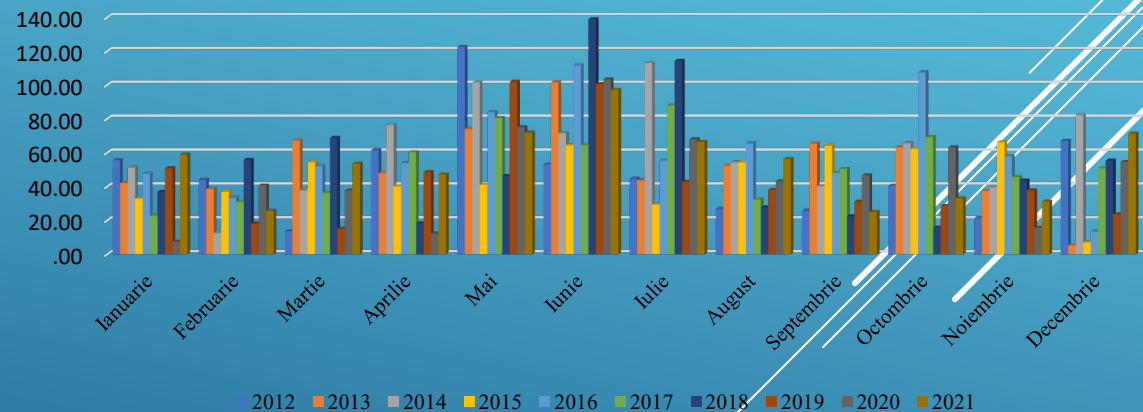
☐ Cea mai ridicată valoare pentru maxima absolută a intervalului 1991-2000 a fost înregistrată la Calafat și la Turnu Măgurele (43,2°C), iar pentru minima absolută, la Vârfu Omu (-38°C).

TEMPERATURA AERULUI (MEDIA ANUALĂ)



☐ Pentru anii 1991-2000, cea mai scăzută medie anuală a fost înregistrată la stația Vârfu Omu (-2,6°C), iar cea mai ridicată – la Calafat (12,9°C).

EVOLUȚIA PRECIPITAȚIILOR MEDII LUNARE, MEDIE PE ȚARĂ, ÎN PERIOADA 2012-2021 (mm)

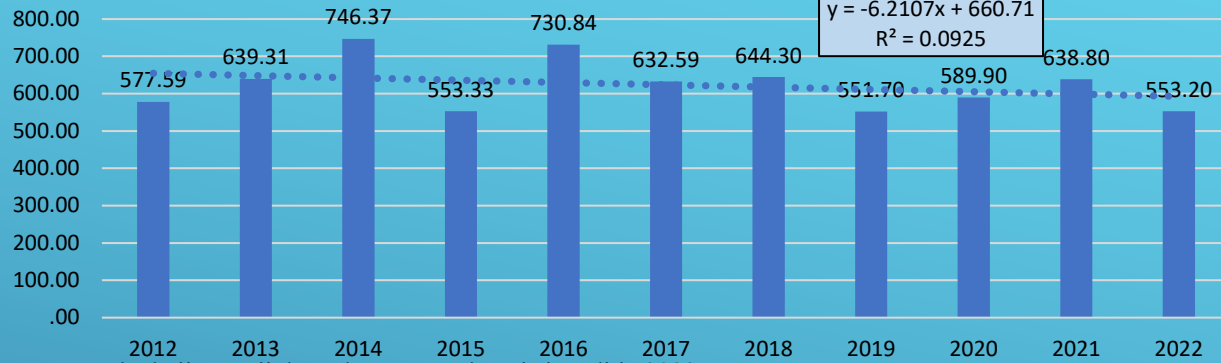


Sursa: calculații proprii după date Anuarul statistic, ediția 2022

☐ În perioada 2012-2021, lunile mai și iunie au înregistrat cantitățile cele mai ridicate ale precipitațiilor în majoritatea anilor.

☐ Cele mai mici cantități sunt înregistrate în lunile de iarnă și început de primăvară.

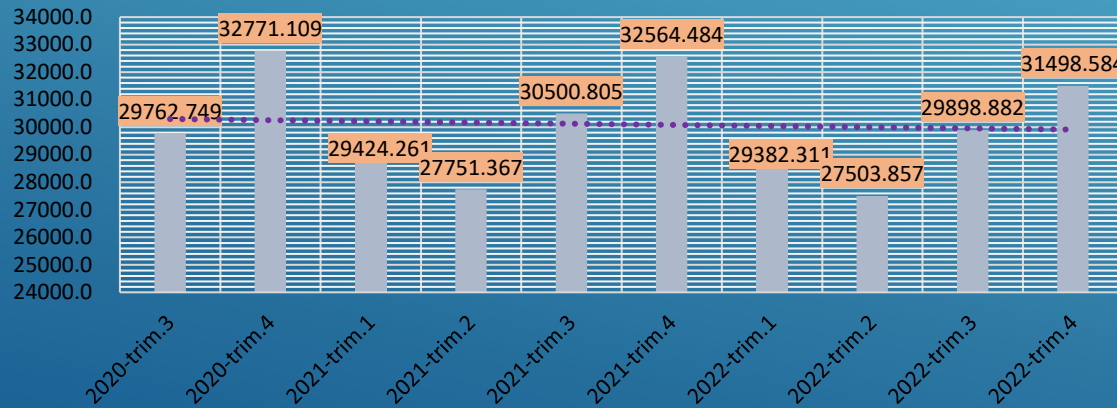
EVOLUȚIA PRECIPITAȚIILOR ATMOSFERICE MEDII ANUALE ÎN ROMÂNIA ÎN PERIOADA 2012-2022, mm



Sursa: calculatii proprii după date Anuarul statistic, ediția 2022

- ❑ Ecuația de tendință calculată pentru perioada 2012-2022 indică o descreștere a cantității precipitațiilor medii anuale cu cca. 6,2 mm anual.

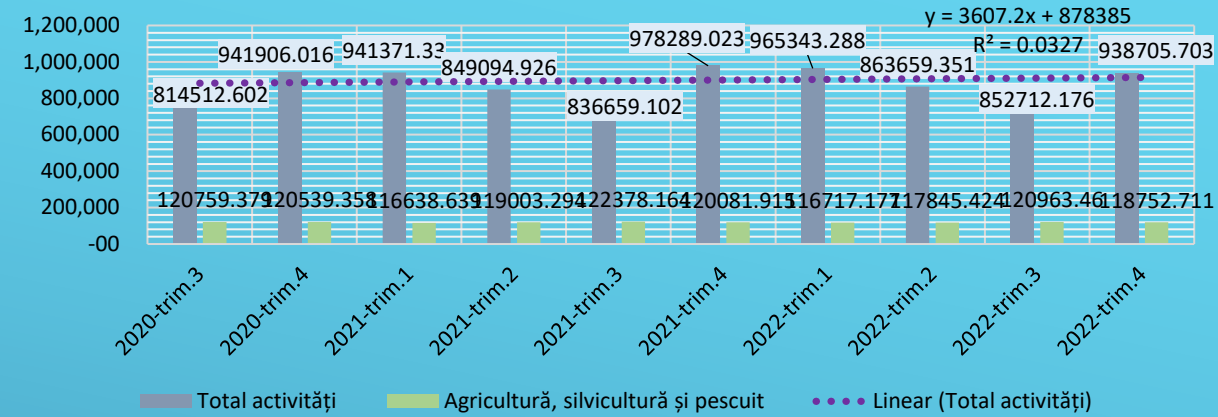
EMISIILE DE POLUANȚI ATMOSFERICI ȘI GAZE CU EFECT DE SERĂ LA NIVELUL ROMÂNIEI (mii tone)



Sursa: Reprezentare grafică după date EUROSTAT

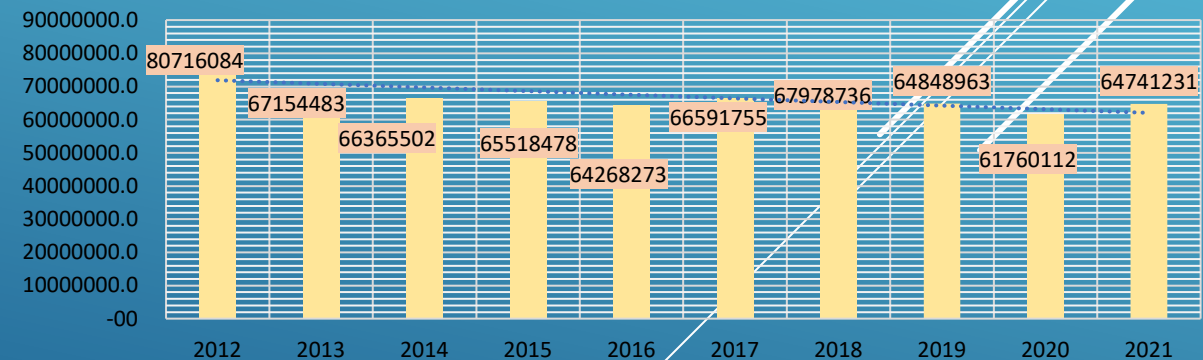
- ❑ La nivelul României, cel puțin pentru moment, tendința este încurajatoare, în sensul că, în trimestrul 4 al anului 2022, s-au produs mai puțini poluanți și gaze cu efect de seră față de trimestrul 4 din 2020, cu 3,9%.

EMISIILE DE POLUANȚI ATMOSFERICI ȘI GAZE CU EFECT DE SERĂ LA NIVEL UE (mii tone)



- ❑ Tendința emisiilor de poluanți atmosferici și gaze cu efect de seră la nivel UE a fost crescătoare în ultimii ani, cu 15,2% în trimestrul 4 al anului 2022, față de trimestrul 3 al anului 2020.
- ❑ Din totalul cantităților acestor emisii, agricultura, silvicultura și pescuitul produc între 12,09 – 14,83%.

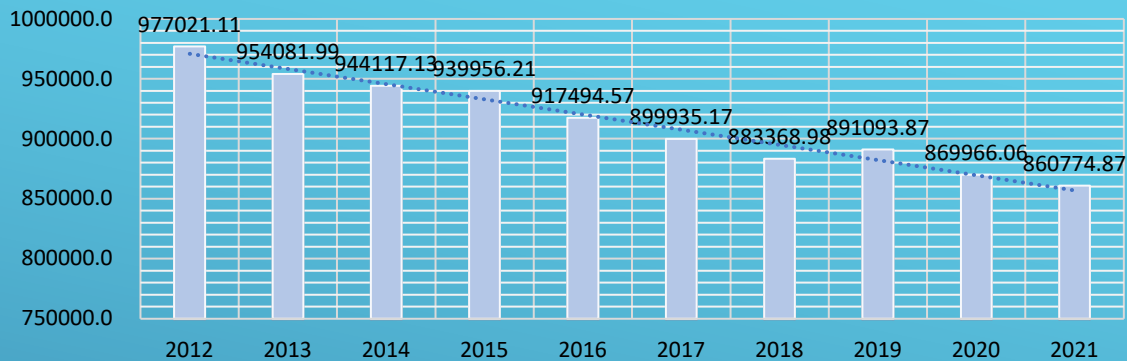
EMISIILE DE DIOXID DE CARBON CO₂ LA NIVELUL ROMÂNIEI (tone)



Sursa: Reprezentare grafică după date EUROSTAT

- ❑ Emisiile de CO₂ la nivelul țării noastre în intervalul 2012-2021 au scăzut cu 19,8%, până la 64,7 milioane tone.

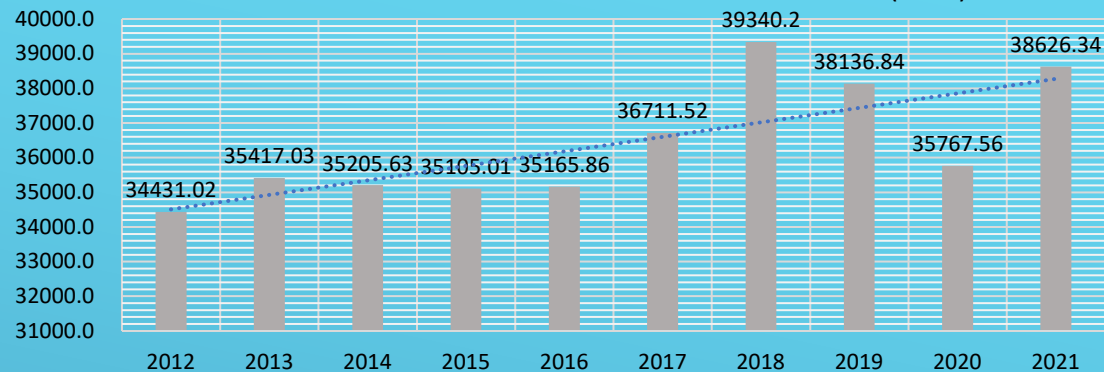
EMISIILE DE METAN LA NIVELUL ROMÂNIEI (tone)



Sursa: Reprezentare grafică după date EUROSTAT

- Emisiile de metan în perioada 2012-2021 au scăzut cu 12%, până la 860,8 mii tone, ritmul mediu anual fiind de -1,4%, iar coeficientul de variație de 4,04%.

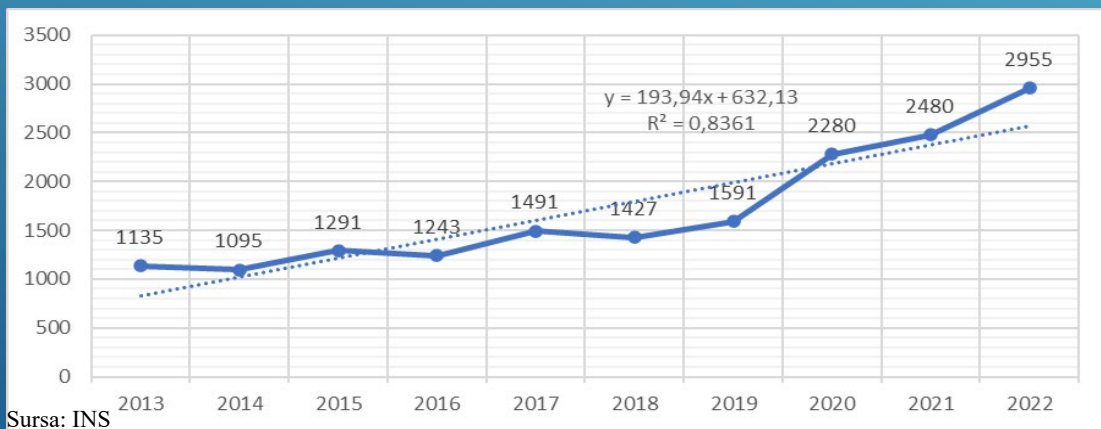
EMISIILE DE OXID DE AZOT LA NIVELUL ROMÂNIEI (tone)



Sursa: Reprezentare grafică după date EUROSTAT

- Emisiile de oxid de azot la nivelul țării noastre, între anii 2012-2021, au crescut cu 12,2%, până la 38,6 mii tone, ritmul mediu anual fiind de 12,2%.

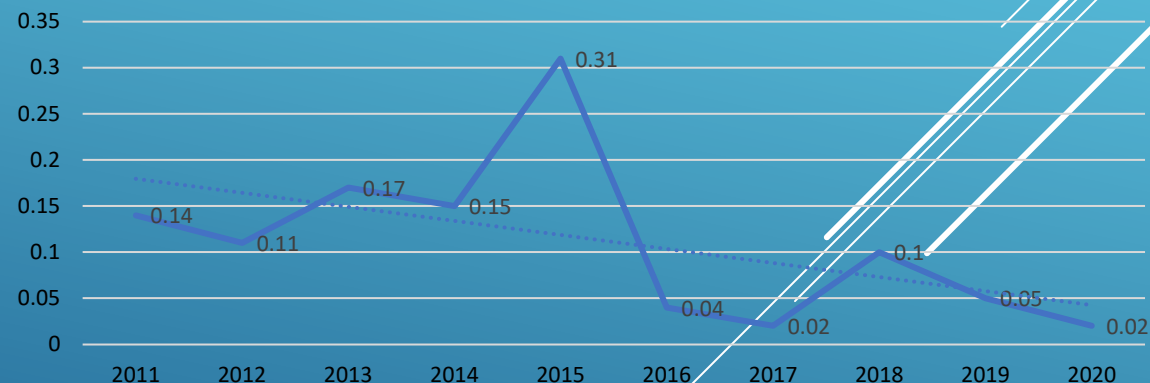
VOLUMUL DE APĂ CAPTATĂ PENTRU ACTIVITĂȚILE AGRICOLE (mil. m³)



Sursa: INS

- Volumul de apă captată pentru activitățile agricole în ultimii 10 ani prezintă o tendință de creștere aproape constantă, ajungând în anul 2022 la 2.955 milioane metri cubi, cu 160% mai mult față de anul 2013.

INVESTIȚIILE PENTRU PROTECȚIA AERULUI ȘI A CLIMATULUI, CA PROCENT DIN PIB

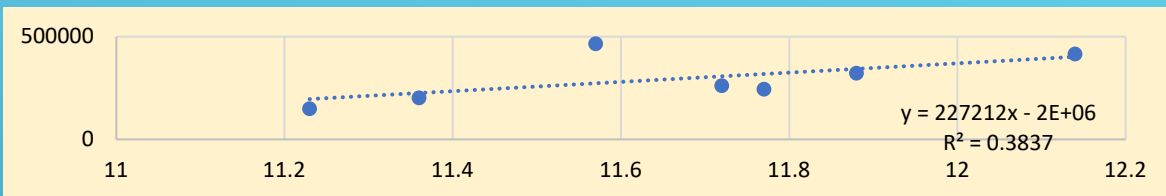


Sursa: INS

- Investițiile realizate în direcția protecției aerului și a climei au avut un parcurs descendent ca procent din PIB și nu au avut același ritm de creștere ca al produsului intern brut.
- Astfel, dacă în anul 2011, acestea reprezentau 0,14% din PIB, în anul 2020 au scăzut la 0,02% din PIB.

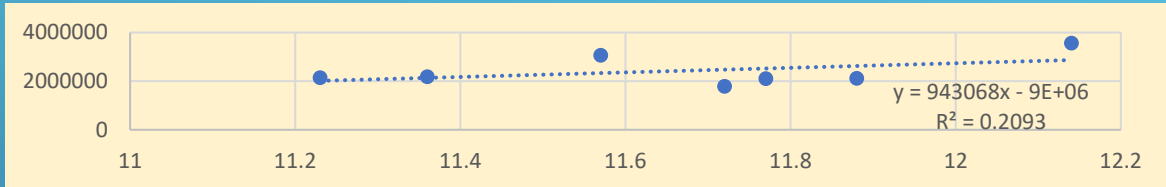
IMPACTUL CREȘTERILOR EXTREME DE TEMPERATURĂ ASUPRA PRODUCȚIILOR AGRICOLE

CORELAȚIA ÎNTRE TEMPERATURA MEDIE ANUALĂ ȘI PRODUCȚIA DE SOIA BOABE



Sursa: calculații proprii după date INS și ANM

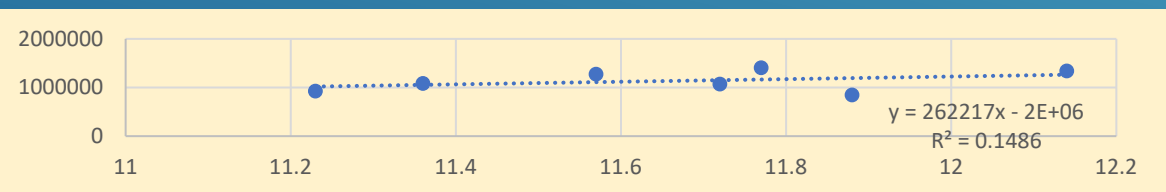
CORELAȚIA ÎNTRE TEMPERATURA MEDIE ANUALĂ ȘI PRODUCȚIA DE FLOAREA-SOARELUI



Sursa: calculații proprii după date INS și ANM

- Între temperaturile medii anuale din cei mai călduroși 10 ani ai intervalului 1991-2022 și producțiile de soia boabe și de floarea-soarelui există o corelație bună, iar coeficientul de determinare R^2 arată faptul că 38,37% din producția de soia boabe, respectiv 20,93% din producția de floarea-soarelui se pot explica prin relația liniară cu temperatura medie anuală.

CORELAȚIA ÎNTRE TEMPERATURA MEDIE ANUALĂ ȘI PRODUCȚIA DE ORZ



Sursa: calculații proprii după date INS și ANM

- Coeficientul de corelație Pearson de 0,39 calculat între temperaturile medii anuale din cei mai călduroși 10 ani ai intervalului 1991-2022 și producția de orz indică un grad de asociere acceptabil între cele două variabile, iar coeficientul de determinare R^2 arată faptul că 14,9% din producția de orz se poate explica prin relația liniară cu temperatura medie anuală.

- Agricultura este printre cele mai afectate domenii de temperaturile extreme, deficitul sau excesul umidității în sol, mai ales în perioada de vegetație a plantelor, afectând iremediabil productivitatea culturilor și producția animalieră.

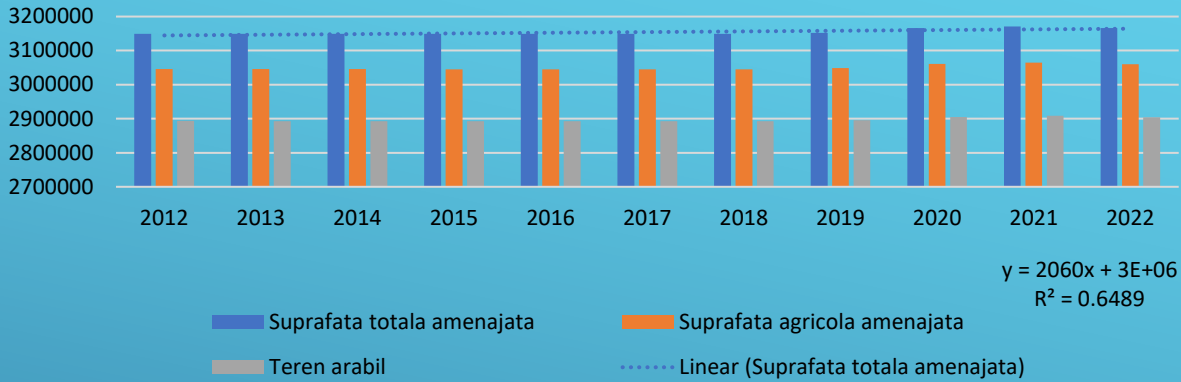
- Temperaturile extreme pot determina modificări ale distribuției geografice a numărului de specii de plante și de animale, ce se găsesc deja sub presiune datorită pierderii habitatelor și pot influența comportamentul și ciclurile de viață ale animalelor și plantelor.

- În condiții de temperaturi extreme, are loc o evaporație rapidă, iar dacă nu sunt precipitații, riscul de secetă severă crește.

- Prezența secetei are efect de domino, spre exemplu în privința infrastructurii de transport, a agriculturii, silviculturii, apei și biodiversității.

- Acest fenomen reduce nivelul apei din râuri, al pânzei freatice, încetinește creșterea culturilor, conduce la creșterea atacurilor dăunătorilor și favorizează apariția de incendii forestiere.

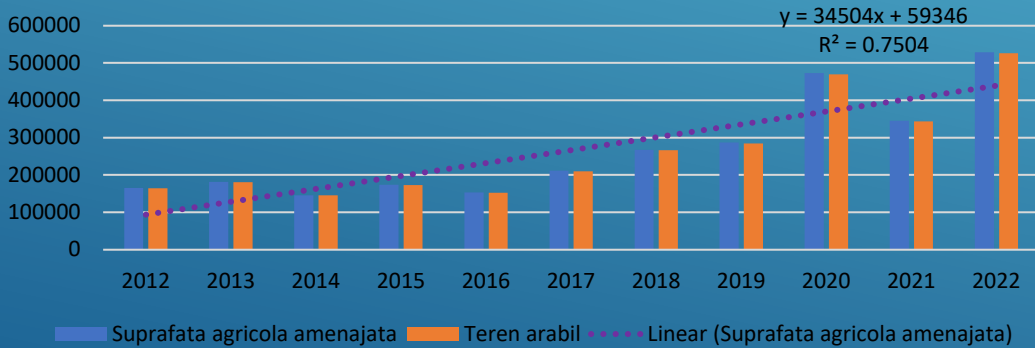
EVOLUȚIA AMENAJĂRILOR PENTRU IRIGAȚII ÎN ROMÂNIA, ÎN PERIOADA 2012-2022



Sursa: INS

- În anul 2012, suprafața totală amenajată a fost de 3.148.882 hectare, iar la finalul perioadei a fost cu doar 0,53% mai extinsă.

EVOLUȚIA SUPRAFEȚELOR AGRICOLE IRIGATE EFECTIV CU CEL PUȚIN O UDARE



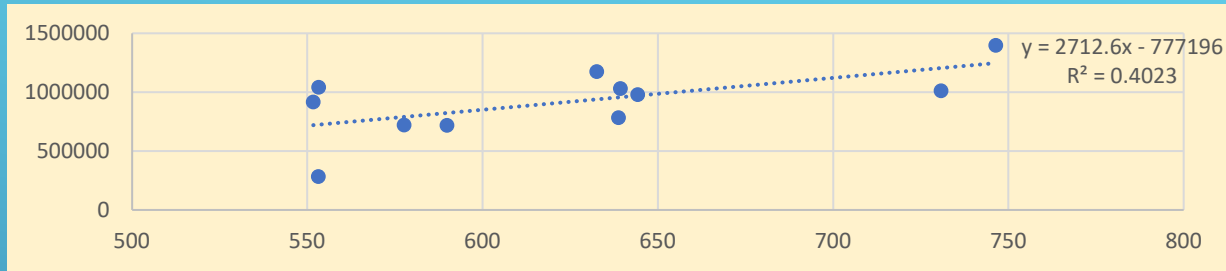
Sursa: INS

- În privința suprafeței agricole irigate efectiv cu cel puțin o udare, se observă creșteri destul de semnificative, de la o suprafață de 165.355 hectare în anul 2012, se ajunge la o suprafață de trei ori mai mare (528.203 hectare) în 2022.

- Cu toate că în urmă cu 30 de ani România avea a treia suprafață ca mărime cu irigații din Europa (peste 3 mil. hectare), încă din anul 2016 acestea mai reprezentau doar 34% din terenurile irigabile și 22% din suprafața agricolă.
- Instalațiile, care încă sunt disponibile, sunt vechi, necesitând costuri ridicate de reabilitare.
- Sistemele de irigații pe care fermierii le-au achiziționat sunt cele prin picurare, sau instalații de stocare a apei.
- Dezvoltarea agricolă și introducerea de noi tehnologii nu se poate face pe fondul unui deficit masiv de apă pe suprafețe extinse.
- De o serie întreagă de ani, România se confruntă cu fenomenele de secetă, aridizare și deșertificare, iar interesul pentru extinderea sistemelor de irigații și amenajarea de noi instalații ar trebui să fie major.

INFLUENȚA REGIMULUI PRECIPITAȚIILOR ASUPRA PRODUCȚIILOR AGRICOLE

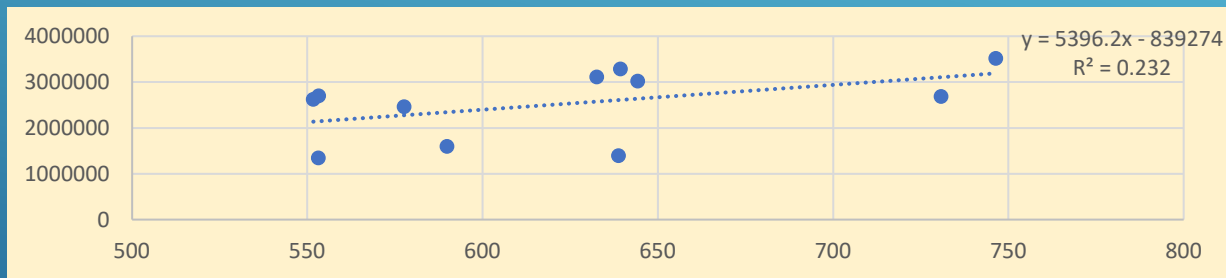
CORELAȚIA ÎNTRE CANTITATEA DE PRECIPITAȚII MEDII ANUALE DIN PERIOADA 2012-2022 ȘI PRODUCȚIA DE SFECLĂ DE ZAHĂR



- ❑ Coeficientul de corelație Pearson de 0,63 calculat între cantitatea de precipitații medii anuale din perioada 2012-2022 și producția de sfeclă de zahăr indică o corelație bună între cele două variabile, iar coeficientul de determinare R^2 arată faptul că 40,23% din producția de sfeclă de zahăr se poate explica prin relația liniară cu cantitatea de precipitații medii anuale

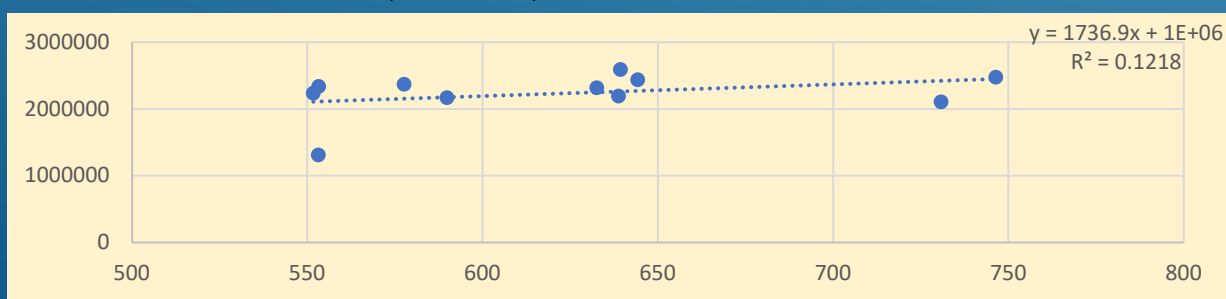
Sursa: calculații proprii după date INS și ANM

CORELAȚIA ÎNTRE CANTITATEA DE PRECIPITAȚII MEDII ANUALE DIN PERIOADA 2012-2022 ȘI PRODUCȚIA DE CARTOFI



Sursa: calculații proprii după date INS și ANM

CORELAȚIA ÎNTRE CANTITATEA DE PRECIPITAȚII MEDII ANUALE DIN PERIOADA 2012-2022 ȘI PRODUCȚIA DE LEGUME CULTIVATE ÎN CÂMP



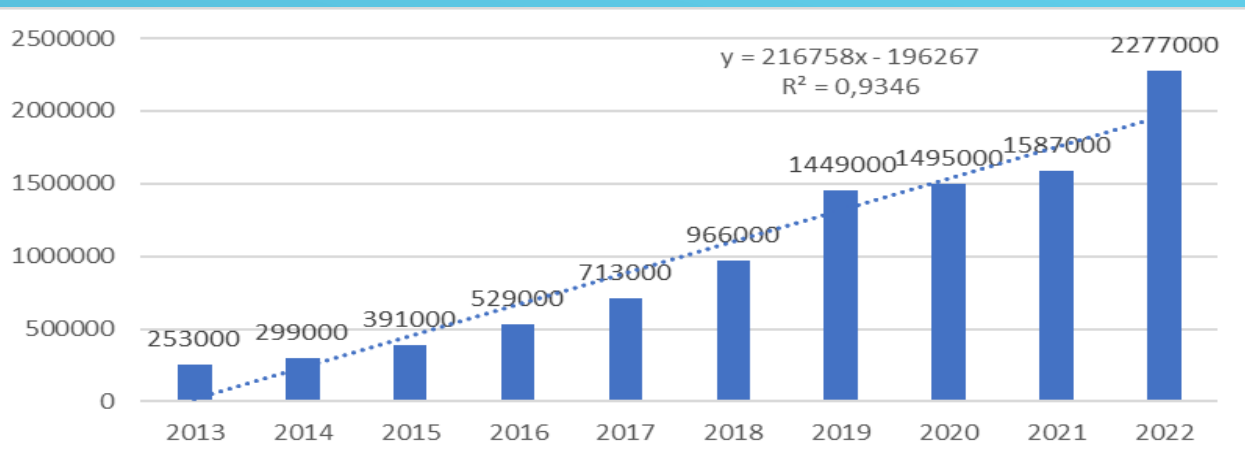
Sursa: calculații proprii după date INS și ANM

- ❑ Între cantitatea de precipitații medii anuale din perioada 2012-2022 și producțiile de cartofi și, respectiv, de legume cultivate în câmp există o corelație acceptabilă, iar coeficientul de determinare R^2 arată faptul că 23,2% din producția de cartofi, respectiv 12,2% din cea de legume în câmp se pot explica prin relația liniară cu cantitatea de precipitații medii anuale.

Măsuri de adaptare a tehnologiilor agricole la efectele schimbărilor climatice

- ❑ **Selecția varietăților potrivite** - trebuie să țină cont de condițiile locale de mediu și de rezistența acestora la condițiile limitative de vegetație;
- ❑ **Administrarea culturilor și utilizarea rațională a terenului** - pentru a păstra potențialul de producție și pentru a reduce impactul practicilor agricole asupra mediului și climei;
- ❑ **Diversificarea culturilor** - ajută la valorificarea mai bună a condițiilor climatice variabile, precum și la eșalonarea lucrărilor agricole;
- ❑ **Selectarea genotipurilor rezistente la condiții limitative de vegetație** - ajută la reducerea riscului de pierdere a recoltelor în condiții dificile;
- ❑ **rotația culturilor și utilizarea asolamentului** - ajută la menținerea fertilității solului, la controlul bolilor și dăunătorilor și la reducerea riscului de eroziune a solului;
- ❑ **Utilizarea îngrășămintelor verzi** - contribuie la ameliorarea proprietăților fizice, chimice și biologice ale solului degradat;
- ❑ **Modificarea datei pentru semănat** - pentru adaptarea la schimbările climatice viitoare și pentru obținerea de recolte de succes.

SUPRAFAȚA PROTEJATĂ CU SISTEME ANTIGRINDINĂ ȘI DE CREȘTERE A PRECIPITAȚIILOR



Sursa: INS

- ❑ Prin sistemele antigrindină și de creștere a precipitațiilor, se poate asigura protecția unor suprafețe largi afectate de aceste fenomene.
- ❑ În ultimii 10 ani, aceste suprafețe au crescut spectaculos, de 9 ori, de la 253.000 hectare, la 2.277.000 hectare.

REGIMUL EOLIAN

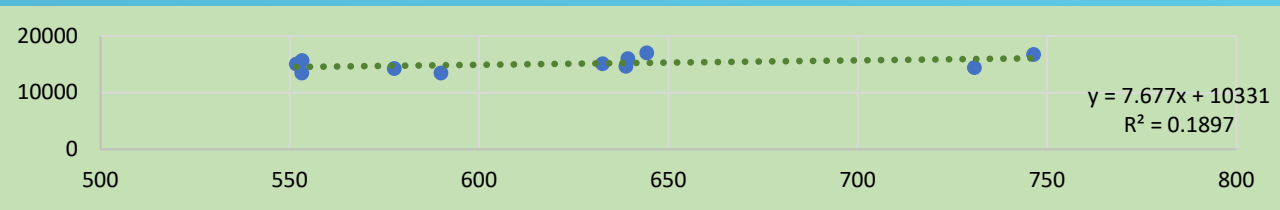


- ❑ Vântul reprezintă unul dintre factorii modelatori ai reliefului, prin fenomenul de eroziune, poate determina, de asemenea, crearea rocii sedimentare loess, din care au derivat solurile productive, contribuie la realizarea polenizării, prin răspândirea semințelor plantelor și, nu în ultimul rând, este sursa uneia dintre energiile verzi – energia eoliană.
- ❑ Pentru agricultură, direcția, intensitatea și durata vânturilor pot determina uscarea culturilor, maturizarea lor precoce și creșterea evapotranspirației.
- ❑ Prezența vânturilor stimulează fotosinteza plantelor, prin redistribuirea dioxidului de carbon către nivelurile unde fotosinteza a scăzut concentrația CO₂.
- ❑ De asemenea, poate influența modificarea învelișului vegetal, permițând pătrunderea radiațiilor soarelui către frunzele de la nivelurile inferioare.

- ❑ Energia eoliană are un rol important în reducerea emisiilor de dioxid de carbon, acesta fiind un obiectiv major al Comisiei Europene.
- ❑ Datorită creșterii cererii de energie eoliană și solară, fermierii pot obține venituri folosind terenuri agricole pentru a găzdui parcuri eoliene, sau pentru a folosi o turbină eoliană pentru a-și reduce costurile cu energia.

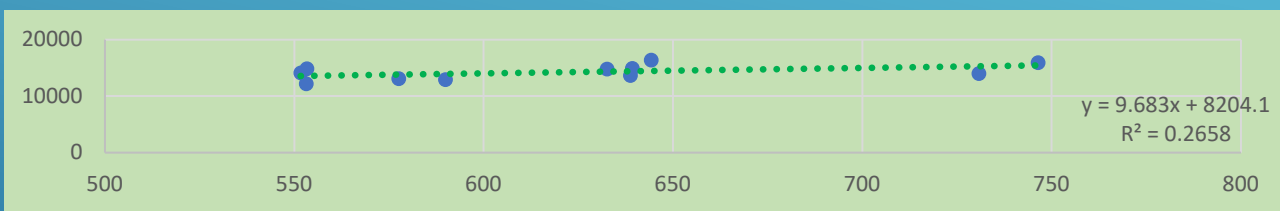
INFLUENȚA REGIMULUI PRECIPITAȚIILOR ASUPRA CULTURILOR FURAJERE ȘI A RANDAMENTELOR ACESTORA

CORELAȚIA ÎNTRE CANTITATEA DE PRECIPITAȚII MEDII ANUALE DIN PERIOADA 2012-2022 ȘI PRODUCȚIA MEDIE DE LUCERNĂ MASĂ VERDE



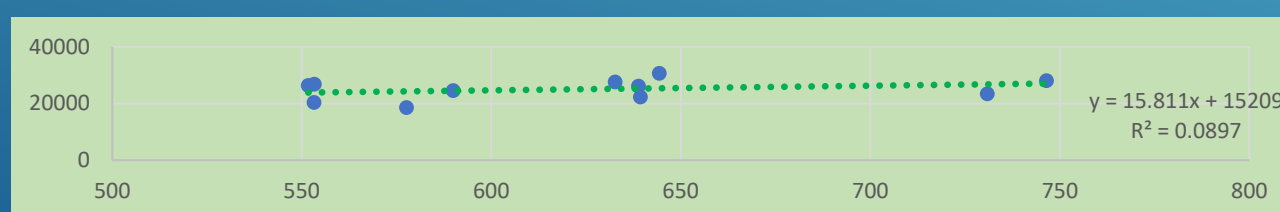
Sursa: calculații proprii după date INS și ANM

CORELAȚIA ÎNTRE CANTITATEA DE PRECIPITAȚII MEDII ANUALE DIN PERIOADA 2012-2022 ȘI PRODUCȚIA MEDIE DE FURAJE PERENE



Sursa: calculații proprii după date INS și ANM

CORELAȚIA ÎNTRE CANTITATEA DE PRECIPITAȚII MEDII ANUALE DIN PERIOADA 2012-2022 ȘI PRODUCȚIA MEDIE DE PORUMB VERDE FURAJER



Sursa: calculații proprii după date INS și ANM

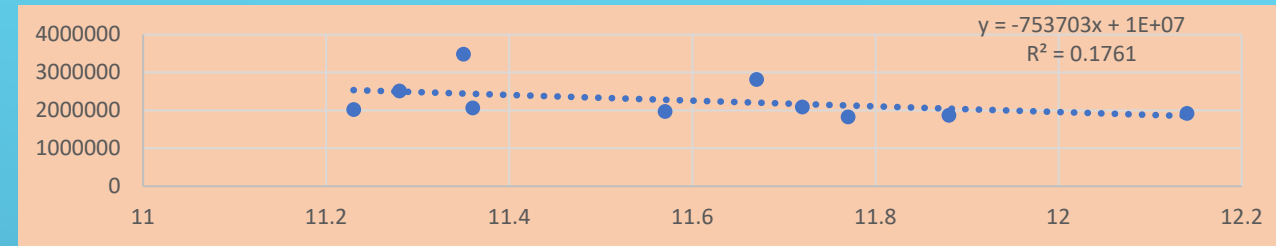
- ❑ Coeficientul de determinare R^2 arată că 18,97% din producția medie de lucernă masă verde, 26,58% din producția medie de furaje perene și 8,97% din producția medie de porumb verde furajer se pot explica prin relația liniară cu cantitatea de precipitații medii anuale.

- ❑ Cea mai importantă resursă a sectorului zootehnic o constituie furajele, a căror producție este influențată și este limitată din ce în ce mai mult de provocările climatice și de consumul uman, de folosirea lor ca materie primă pentru biocombustibil, sau de folosirea terenurilor în scop neagricol.
- ❑ Temperaturile ridicate influențează în sens negativ cantitatea de furaje obținută, datorită evapotranspirației ridicate și a secetei pedologice.
- ❑ Având în vedere influența preponderentă a acestora ca materie primă în sectorul zootehnic, orientarea spre obținerea unor furaje cantitative și calitative, cu producții constante în timp, este esențială pentru a menține prețul produselor finite la un nivel optim, fără creșteri care să afecteze în mod negativ posibilitatea de cumpărare, consumul.
- ❑ Calitatea furajelor și valoarea lor nutritională sunt esențiale în condițiile în care producția de lapte este determinată de acestea și este influențată negativ în condiții de stres termic.
- ❑ Rolul furajelor și costul acestora sunt determinante în hrana animalelor și se multiplică prin efectul oglinzii, în cea a oamenilor.
- ❑ Ecuația resursă-plantă-animal-om este, pe cât de durabilă în timp, pe atât de vulnerabilă în condiții necunoscute de climă.

INFLUENȚA SCHIMBĂRILOR CLIMATICE ASUPRA BUNĂSTĂRII ANIMALELOR ȘI A PRODUCTIVITĂȚII ACESTORA

- ❑ Schimbările climatice au efect asupra performanțelor productive și reproductive ale animalelor;
- ❑ Temperaturile ridicate afectează fertilitatea, cu efect asupra indicatorilor de reproducție;
- ❑ O fertilitate scăzută își pune amprenta asupra producției;
- ❑ La toate speciile, temperaturile ridicate duc la mortalitate crescută și indici de natalitate scăzuți;
- ❑ Natalitatea scăzută înseamnă o performanță productivă mai mică și o eficiență economică scăzută;
- ❑ Dacă animalele sunt crescute în spațiu închis, creșterea temperaturilor influențează foarte mult microclimatul din cadrul adăposturilor;
- ❑ Pentru optimizarea temperaturii în cadrul adăposturilor, sunt necesare costuri suplimentare, care generează un preț final mai mare;
- ❑ Dacă animalele sunt crescute în sistem deschis, temperaturile mai mari acționează negativ asupra performanțelor productive și asupra sănătății acestora;
- ❑ Reacția animalelor la stresul termic este vizibilă în special la animalele cu potențial de producție ridicat, deci la animalele certificate genetic;
- ❑ Pe specii, este mai mare la suine și păsări;
- ❑ La vaci, în special la cele mai productive, temperaturile ridicate reduc producția de lapte; reducerea cantitativă este asociată cu reducerea calității laptelui;
- ❑ În producția de carne, temperaturile ridicate reduc sporul mediu zilnic la taurinele crescute în aer liber.

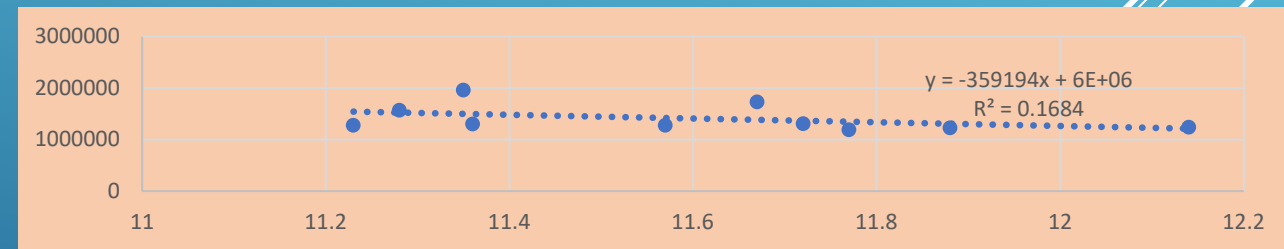
CORELAȚIA ÎNTRE TEMPERATURILE MEDII ANUALE DIN CEI MAI CĂLDUROȘI 10 ANI AI INTERVALULUI 1991-2022 ȘI EFECTIVELE DE BOVINE



Sursa: calculații proprii după date INS și ANM

- ❑ Coeficientul de corelație Pearson de -0,42 calculat între temperaturile medii anuale din cei mai călduroși 10 ani ai intervalului 1991-2022 și efectivele de bovine din anii respectivi indică o corelație negativă acceptabilă între cele două variabile, iar coeficientul de determinare R^2 arată faptul că 17,61% din efectivele de bovine se pot explica prin relația liniară cu temperaturile medii anuale.

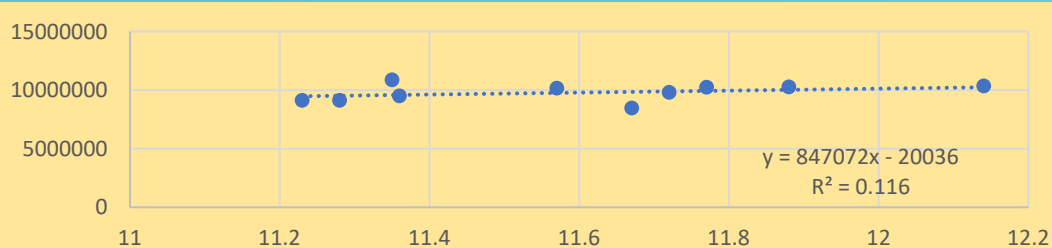
CORELAȚIA ÎNTRE TEMPERATURILE MEDII ANUALE DIN CEI MAI CĂLDUROȘI 10 ANI AI INTERVALULUI 1991-2022 ȘI EFECTIVELE DE VACI, BIVOLIȚE ȘI JUNINCI



Sursa: calculații proprii după date INS și ANM

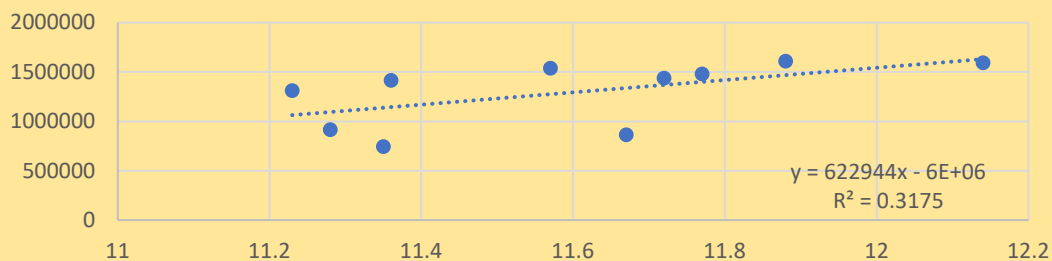
- ❑ Între temperaturile medii anuale din cei mai călduroși 10 ani ai intervalului 1991-2022 și efectivele de vaci, bivolițe și juninci din anii respectivi există o corelație negativă acceptabilă, iar coeficientul de determinare R^2 arată faptul că 16,84% din efectivele de vaci, bivolițe și juninci se pot explica prin relația liniară cu temperaturile medii anuale.

CORELAȚIA ÎNTRE TEMPERATURILE MEDII ANUALE DIN CEI MAI CĂLDUROȘI 10 ANI AI INTERVALULUI 1991-2022 ȘI EFECTIVELE DE OVINE



Sursa: calculații proprii după date INS și ANM

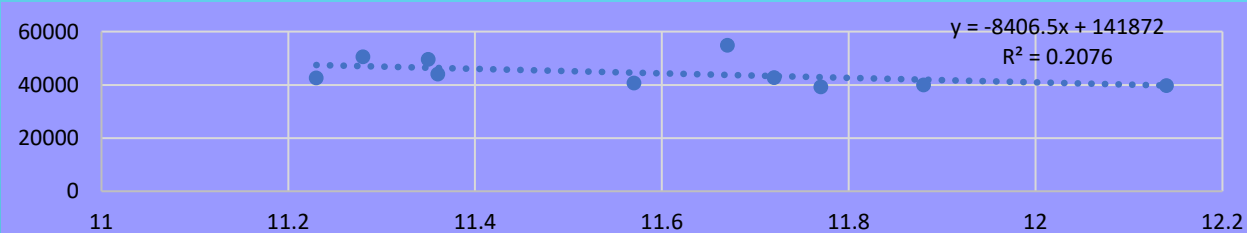
CORELAȚIA ÎNTRE TEMPERATURILE MEDII ANUALE DIN CEI MAI CĂLDUROȘI 10 ANI AI INTERVALULUI 1991-2022 ȘI EFECTIVELE DE CAPRINE



Sursa: calculații proprii după date INS și ANM

Comparativ cu corelațiile negative de la bovine, în cazul efectivelor de ovine și caprine, corelațiile sunt pozitive, adică, într-un quantum moderat de determinare, cuprins între 11,6% (la ovine) și 31,8% (la caprine), creșterile de temperatură influențează efectivele, ceea ce s-ar putea explica prin faptul că, în cadrul sistemelor de creștere a rumegătoarelor mici și, în special, al ovinelor, se aplică practicile de întreținere într-o relație directă cu factorii de mediu, prin pășunat și prin transhumanță, aceste animale fiind mai adaptate și mai rezistente la temperaturi ridicate decât bovinele și având, de altfel, zona de confort termic mai ridicată: 12-14°C la ovine, 12-21°C la caprine.

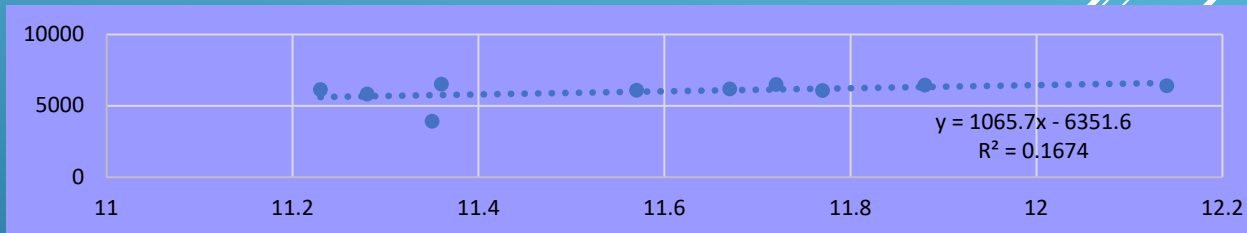
CORELAȚIA ÎNTRE TEMPERATURILE MEDII ANUALE DIN CEI MAI CĂLDUROȘI 10 ANI AI INTERVALULUI 1991-2022 ȘI PRODUCȚIA DE LAPTE DE VACĂ ȘI BIVOLIȚĂ



Sursa: calculații proprii după date INS și ANM

Coeficientul de corelație Pearson de -0,46 calculat între temperaturile medii anuale din cei mai călduroși 10 ani ai intervalului 1991-2022 și producția de lapte de vacă și bivoliță din anii respectivi indică o corelație negativă acceptabilă între cele două variabile, iar coeficientul de determinare R^2 arată faptul că 20,76% din producția de lapte de vacă și bivoliță se poate explica prin relația liniară cu temperaturile medii anuale.

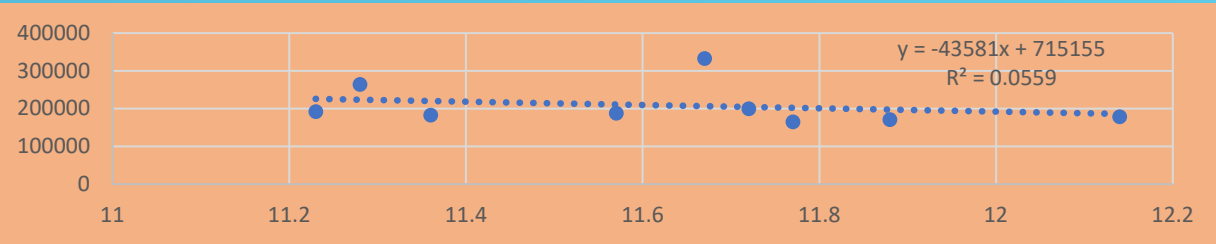
CORELAȚIA ÎNTRE TEMPERATURILE MEDII ANUALE DIN CEI MAI CĂLDUROȘI 10 ANI AI INTERVALULUI 1991-2022 ȘI PRODUCȚIA DE LAPTE DE OAI E ȘI CAPRĂ



Sursa: calculații proprii după date INS și ANM

Între temperaturile medii anuale din cei mai călduroși 10 ani ai intervalului 1991-2022 și producția de lapte de oaie și capră din anii respectivi este o corelație pozitivă acceptabilă, iar coeficientul de determinare R^2 arată că 16,74% din producția de lapte de oaie și capră se poate explica prin relația liniară cu temperaturile medii anuale. Aceasta arată că temperaturile extreme sunt mai ușor suportate de ovine și caprine, care au un grad mai mare de adaptare la astfel de condiții de temperatură, comparativ cu bovinele.

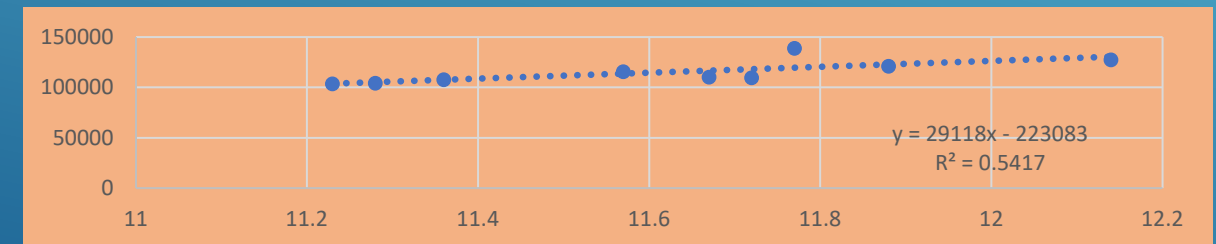
CORELAȚIA ÎNTRE TEMPERATURILE MEDII ANUALE DIN CEI MAI CĂLDUROȘI 10 ANI AI INTERVALULUI 1991-2022 ȘI GREUTATEA ÎN VIU A BOVINELOR DESTINATE SACRIFICĂRII



Sursa: calculații proprii după date INS și ANM

- Corelația temperaturilor medii anuale cu greutatea în viu a bovinelor destinate sacrificării este negativă, dar slabă, fiind de -0,24, cu un coeficient de determinare de doar 5,59% (restul sunt alți factori și, în special, factorii genetici și furajarea).

CORELAȚIA ÎNTRE TEMPERATURILE MEDII ANUALE DIN CEI MAI CĂLDUROȘI 10 ANI AI INTERVALULUI 1991-2022 ȘI GREUTATEA ÎN VIU A OVINELOR ȘI CAPRINELOR DESTINATE SACRIFICĂRII



Sursa: calculații proprii după date INS și ANM

- Corelația de 0,74 calculată între temperaturile medii anuale din cei mai călduroși 10 ani ai intervalului 1991-2022 și greutatea în viu a ovinelor și caprinelor destinate sacrificării pentru consum din anii respectivi indică o corelație pozitivă bună, spre foarte bună, iar coeficientul de determinare R^2 arată faptul că 54,17% din greutatea în viu a ovinelor și caprinelor destinate sacrificării în anii studiați se poate explica prin relația liniară cu temperaturile medii anuale.

ADAPTAREA SECTORULUI ZOOTEHNIC LA MODIFICĂRILE FACTORILOR DE MEDIU

- Condițiile concrete actuale impun strategii cu implicații de **management tehnologic**, adaptat și durabil, care să contracareze efectele încălzirii globale cu efect în diminuarea resurselor.
- Managementul plantelor furajere și al pășunilor rezistente la secetă** este hotărâtor în aplicarea tehnologiilor fără risc, în cazul schimbărilor climatice.
- Este necesară cultivarea unor plante furajere cu conținut proteic ridicat, ce contribuie la o digestibilitate bună, la un **raport de conversie materie primă - produs finit, eficient cantitativ și calitativ**.
- Ameliorarea culturilor furajere** este foarte importantă în cadrul sistemelor agropastorale, stopând degradarea resurselor de bază în alimentația animalelor.
- Cultivarea plantelor rezistente la secetă** are influență pe tot parcursul lanțului trofic, întrucât acestea au un randament energetic important.
- Componenta genetică** contribuie foarte mult în procesul de ameliorare a **raselor rezistente la stresul termic**.
- În acest sens, fermele zootehnice trebuie să lucreze în circuit închis, pe care, în sens metaforic, îl numim **de la "furcă la furculiță"**, unde toate componentele pot fi monitorizate, tot circuitul tehnologic poate fi identificat și cunoscut; doar în acest fel pot fi contracarate efectele schimbărilor climatice cu implicații în creșterea costurilor de producție și diminuarea beneficiului economic și social.

Modele tehnico-economice aplicabile în vederea evaluării oportunității intervenției pentru reducerea vulnerabilității veniturilor exploatațiilor față de schimbările climatice

Criteriile de eficiență

- ❑ Modelele tehnico-economice transformă informația economică într-un sistem de indicatori, evidențiază caracteristicile proceselor modelate și devin un instrument tehnic important în aprecierea proceselor respective și în adoptarea deciziilor.
- ❑ În cadrul proiectului, în fazele viitoare, va avea loc elaborarea și furnizarea către fermierii crescători de vaci de lapte, tineret taurin la îngrășat, ovine, caprine, a unor modele tehnico-economice aplicabile de către aceștia, pentru a putea adapta activitățile din fermă la condițiile actuale de mediu și climă, care afectează rezultatele economice obținute.
- ❑ În funcție de scopul în care se efectuează analiza economică, se utilizează unul dintre criteriile de eficiență ce sunt prezentate în figura alăturată.

Criteriul de eficiență	Expresie de calcul
Costuri totale actualizate	$CTA = \sum_{k=1}^n \frac{C_k + I_k}{(1+r)^k} \rightarrow \min$
Venituri (încasări) totale actualizate	$VTA = \sum_{k=1}^n \frac{V_k}{(1+r)^k}$
Venitul net actualizat	$VNA = VTA - CTA = \sum_{k=1}^n \frac{B_k}{(1+r)^k}$
Rata venitului net actualizat	$RVNA = \frac{VNA}{\sum_{k=1}^m \frac{I_k}{(1+r)^k}}$
Raportul beneficiu pe cost	$B/C = \frac{\sum_{k=1}^n \frac{V_k}{(1+r)^k}}{\sum_{k=1}^n \frac{C_k + I_k}{(1+r)^k}} > 1$
Rata internă de rentabilitate	$VNA = \sum_{k=1}^n \frac{V_k - C_k - I_k}{(1+RIR)^k} = 0$
Costul unitar actualizat	$CUA = \frac{\sum_{k=1}^n \frac{C_k + I_k}{(1+r)^k}}{\sum_{k=m+1}^n \frac{E_k}{(1+r)^k}} \rightarrow \min$
Raportul venituri / cheltuieli actualizate	$R = \frac{\sum_{k=1}^n \frac{V_k}{(1+r)^k}}{\sum_{k=m+1}^n \frac{C_k + I_k}{(1+r)^k}}$
Durata de recuperare simplă – T_r	$\sum_{k=1}^{T_r} (V_k - C_k - I_k) = 0$
Durata de recuperare actualizată – T_a	$\sum_{k=1}^{T_a} \frac{V_k - C_k - I_k}{(1+r)^k} = 0$

DISEMINARE

- ❑ **Întâlnire cu participarea fermierilor din cadrul asociațiilor crescătorilor de animale**
 - ❖ întâlnire cu fermierii din cadrul Asociației Crescătorilor de Bovine ”Codruța” din județul Vâlcea, pe tematica influenței schimbărilor climatice asupra sectorului agricol și, în special, a sectorului creșterii animalelor.
- ❑ **Lucrări științifice:**
 - ❖ ”The influence of meat consumer behavior on the reduction of farmers' economic vulnerability” autor Dr. Ing. Ilie Diana Maria;
 - ❖ „The analysis of efficiency scenarios in the milk production sector, by species” autor Ing. Iurchevici Lidia;
 - ❖ ”Analysis of economic vulnerability determinants of goat farms” autor Dr. Ing. Chetroiu Rodica;
 - ❖ ”Increasing performance in agriculture through the use of renewable energy sources” autori Prof.univ. Dr. Gabriel Popescu, Dr. Ing. Ioana Corina Moga, Iulian Voicea, Lavinia Udrea.
- ❑ **Broșură:** ”Agricultura sub impactul condițiilor actuale de mediu și climă”, ISBN 978-606-623-161-9, Autori: Chetroiu Rodica, Lidia Iurchevici, Diana Maria Ilie, Gabriel Popescu, Ioana Corina Moga, Lavinia Udrea, Petruța Antoneta Turek-Rahoveanu, Editura Terra Nostra, Iași, 2023.
- ❑ **Pagină web:** <https://iceadr.ro/proiecte-de-cercetare/>

CONCLUZII

- ❑ Agricultura este printre cele mai afectate domenii de schimbările climatice, temperaturile extreme, deficitul sau excesul umidității în sol, mai ales în perioada de vegetație a plantelor afectând iremediabil productivitatea culturilor și, în consecință, producția animalieră.
- ❑ Adaptarea la efectele schimbărilor climatice reprezintă capacitatea sistemelor naturale de a reacționa la aceste fenomene actuale, inclusiv la variabilitatea climei și la evenimentele meteo.
- ❑ Scopul adaptării este de a diminua pagubele potențiale, de a beneficia de oportunități și de a reacționa la consecințele schimbărilor climatice, având în vedere faptul că societatea și ecosistemele resimt efectul la nivel de individ și cumulat.
- ❑ În sistemele de producție zootehnice, schimbarea climatului poate afecta creșterea pășunilor, nivelul producțiilor de furaje, calitatea furajelor, nivelul producțiilor animaliere de lapte și de carne și chiar cel al efectivelor, profitabilitatea fermei și sustenabilitatea mediului.
- ❑ De aceea, adaptarea este necesară și poate implica schimbări privind dezvoltarea de noi competențe în aceste domenii.
- ❑ Provocarea pentru adaptarea fermelor zootehnice și a sistemelor agricole depășește schimbările tehnice ale intrărilor și ieșirilor din sistemul de producție, luând în considerare implicațiile unui climat în schimbare asupra profitabilității afacerilor agricole, a celor din aceste sectoare și a comunităților lor.
- ❑ Provocările adaptării la schimbările de mediu și climă necesită o abordare transdisciplinară, în care echipele de cercetare și cei interesați pot conlucra pentru a găsi soluții aplicabile în vederea managerierii eficiente a acestor provocări.