

# IMPORTANȚA FÂȘILOR FORESTIERE DE PROTECȚIE ÎN AGROECOSISTEME

**Rodica BOSTAN**

*Departamentul Agronomie și mediu, AE-212-M, Facultatea de Științe Agricole, Silvice și ale Mediului, Universitatea Tehnică a Moldovei, Chișinău, Republica Moldova*

Autorul corespondent: Rodica Bostan, [rodica.bostan@am.utm.md](mailto:rodica.bostan@am.utm.md)

**Coordonator științific: Olesca COJOCARU, dr. conf. univ., FȘASM, UTM**

**Rezumat.** *Experiența străină demonstrează eficiența ridicată a fâșiilor forestiere de protecție a terenurilor arabile. Totuși, în țara noastră, problema fundamentării economice a eficacității acestor măsuri împiedică dezvoltarea acestora și motivul este atractivitatea scăzută pentru proprietarii terenurilor din regiunile agrare predispuse la eroziune, în ciuda importanței lor. Pentru salvarea unui agroecosistem, ar trebui să se prevadă înființarea fâșiilor forestiere de protecție pe terenurile arabile. Scopul studiului constă în, analiza eficienței fâșiilor forestiere de protecție în reabilitarea terenurilor arabile, ca stimul eficient în dezvoltarea durabilă, securitatea mediului în sectorul agricol și reducerea degradării terenurilor agricole. Pentru terenurile arabile în pantă, studiul arată că, parametrii proprietăților agroecosistemelor protejate de fâșiile forestiere, reglează valorile dinamicii rezervelor de apă din sol și mențin calitatea acestuia. Acțiunea principalilor indicatori ai eficacității măsurilor antierozionale depinde de zonă, de înclinația pantei terenurilor arabile, de pericolul de eroziune, și caracteristicile solului.*

**Cuvinte cheie:** *eficacitate, poligon-cheie, umiditatea din sol, sisteme agrosilvice.*

## **Introducere**

Agroecologia, abia recunoscută cu un deceniu în urmă în cercurile oficiale, a ocupat o scenă centrală acum în discuțiile globale despre sistemul alimentar, mediu și dezvoltare. În special, agroecologia dobândește o nouă relevanță în reconstrucția agriculturii. S-a raportat că practicile agroecologice, cum ar fi diversificarea culturilor, culturile intercalate, agrosilvicultura, sistemele mixte de cultură și creșterea animalelor, măsurile de gestionare a solului și rețelele de la fermier la fermier au rezultate pozitive în materie de securitate alimentară și nutriție. De exemplu, sistemele agrosilvice încadrează culturi, arbuști și arbori de diferite înălțimi și forme la diferite niveluri sau straturi, facilitând straturile verticale cu habitat și resurse diferite pentru biodiversitate, atenuarea climei și productivitate. Agrosilvicultura este un sistem de management al resurselor naturale dinamic, bazat pe mediu, care, prin integrarea arborilor în gospodăriile agricole și în agroecosisteme, diversifică și susține producția și contribuie la mijloacele de trai rurale mai rezistente. Practicile testate în timp, cum ar fi sistemele agrosilvice, care se bazează pe agricultura de conservare și pe arbori pentru a îmbunătăți sănătatea solului și pentru a crește și susține productivitatea culturilor, sunt un bun exemplu de aplicare pe scară largă a conceptului de agroecologie [8]. Capacitatea benzilor tampon vegetative de a reduce transportul de suprafață al poluanților agrochimici este premisa principală a problemei calității apei, în timp ce atributele de conservare a biodiversității ale acestor sisteme provin din diversitatea și complexitatea speciilor. Aceste sisteme integrate de utilizare a terenurilor și valorile lor sociale au fost ignorate în eforturile noastre moderne de dezvoltare a agriculturii. Tratăm agricultura și silvicultură separat, deși aceste sectoare sunt adesea împletite în același peisaj și împărtășesc multe obiective comune [9].

Investiția în conservarea, protecția și utilizarea agrobiodiversității în câmp este o nevoie urgentă în Republica Moldova, pentru a permite și facilita tranzițiile agroecologice și sistemele de producție care oferă alimente nutritive și servicii ecosistemice. Comunitățile agricole native din toate agroecosistemele țării noastre sunt deosebit de vulnerabile la incertitudinile meteorologice și la schimbările climatice. Iar, inovațiile agricole răspund mai bine provocărilor locale atunci când sunt create în comun prin procese participative.

Conversia pajiștilor și pădurilor în terenuri agricole nu este durabilă dacă conversia are loc pe terenuri necorespunzătoare pentru producția agricolă și dacă ratele de pierdere a solului depășesc ratele de formare a solului [7]. Eroziunea se intensifică atunci când învelișul de vegetație este distrus prin cultivare. Eroziunea rezultată poate reduce productivitatea prin degradarea structurală a solului, precum și prin reducerea capacității de reținere a apei, scurgerea apei și a nutrienților, și prin modificarea altor proprietăți ale solului. Susceptibilitatea la eroziunea solului și rata pierderilor de sol sunt controlate de o serie de variabile, inclusiv factorii atmosferici, de teren, de sol și de vegetație [10, 11]. În perioadele rapide de conversie a terenurilor, dacă e să dăm exemplul începutul anilor 90, pajiștile și defrișarea în masă, sunt adesea transformate în terenuri agricole. Schimbarea utilizării terenului poate afecta, de asemenea, reținerea apei la capacitatea de câmp în sol. Durabilitatea sistemelor de cultură necesită o atenție concentrată pentru monitorizarea calității solului din cauza preocupării tot mai mari cu privire la scăderea productivității solului și sărăcirea carbonului organic din sol cauzată de practicile agricole intensive [2].

Multe studii au stabilit că cea mai mare cantitate de umiditate în cernoziomurile naturale, de regulă, apare primăvara, după topirea zăpezii. În timpul sezonului de vegetație, plantele absorb umiditatea din stratul superior de până la 1 metrul, unde se observă schimbarea sezonieră maximă a umidității. Precipitațiile de vară umezesc de obicei solul până la o adâncime de 20–30 cm. În cernoziomurile arabile în prima jumătate a sezonului de vegetație, schimbarea umidității este destul de apropiată de condițiile celor naturale. Diferența se observă în a doua jumătate a verii. În această perioadă vegetația continuă pe terenurile naturale, în urma căreia absorb umiditatea, iar pe terenurile arabile, consumul de umiditate încetează să fie semnificativ și se pierde din sol datorită evaporării fizice [14]. Conform studiilor efectuate în diverse țări, existența fâșiilor forestiere conduce la un spor mediu de recoltă de 15% [6]. Se știe că eficacitatea benzilor forestiere în reducerea transportului de sedimente în afara amplasamentului variază în funcție de raportul dintre suprafața de scurgere și suprafața benzii, precum și implicarea altor factori, inclusiv tipul solului, topografia, managementul dintre sol-apă, utilizarea terenului, intensitatea precipitațiilor și condițiile de umiditate [1]. Unii oameni de știință cred că activitatea microbiologică a solului aflat sub grâul de toamnă, crește în timp ce se apropie de fâșia forestieră de protecție. Studiile au arătat că fâșiile forestiere în combinație cu tehnologiile de protecție a solului contribuie la productivitatea grâului de iarnă cu 10-15%. Alți cercetători definesc rolul principal al fâșiilor forestiere de protecție în protecția fizică a culturilor împotriva vântului și, în consecință, reducerea evaporării umidității. Lipsa apei în sol îi deteriorează proprietățile agrofizice, suprimă procesele biologice și chimice care reduc cantitatea de nutrienți disponibili. Acestea ajută la reducerea vitezei vântului, rețin și distribuie uniform zăpada pe câmp (ca urmare, protejează culturile de îngheț), reduc scurgerea de suprafață a precipitațiilor atmosferice, crește umiditatea solului și reduce evaporarea umidității, previne deflația, îmbunătățește microclimatul general și hidrologic, regimul teritoriului, sporesc eficacitatea măsurilor agronomice și sporesc randamentele culturilor [13].

### **Materiale și metode**

S-au efectuat cercetări în teren privind studiul agropedologic al solurilor din comuna Copăceni și a eficacității fâșiilor forestiere de protecție asupra calității acestora în anii 2021-2022. Materialele sursă au fost colectate în timpul expedițiilor în teritoriu. Pe diferite terenuri agricole au fost studiate proprietățile solurilor din agrocenoze. Astfel, în cadrul agroecosistemelor au fost identificate și amplasate 2 poligoane-cheie pentru evaluarea comparativă, fiind divizate pe câmpuri. Poligonul-cheia Nr. 1 este format din 4 câmpuri cu culturi agricole protejate de fâșii forestiere, având o suprafață totală de 193,8 ha. Poligonul-cheie Nr. 2 este format din 3 câmpuri cu culturi agricole neprotejate de fâșii forestiere, având o suprafață totală de 19,7 ha. Metodele de cercetare aplicate includ: selectarea locului amplasării profilurilor de sol; utilizarea burghiului pentru prelevarea probelor de sol de la adâncimea de până la 60 cm în fiole de aluminiu (preventiv cântărite) pentru determinarea valorilor rezervelor de umiditate din cadrul poligoanelor-cheie, în trei repetiții consecutive primăvara-vara și toamna; săparea profilurilor pentru descrierea morfologică; prelevarea probelor de sol pentru analiza de laborator a însușirilor fizico-chimice.

## Rezultate și discuții

În calitate de obiect propus spre cercetare a fost selectată comuna Copăcenii din raionul Sîngerei (Fig. 1). Comuna Copăcenii este o comună din raionul Sîngerei, Republica Moldova. Este formată din satele Copăcenii (sat-reședință), Antonovca, Evghenievca, Gavrilovca, Petrovca și Vladimireuca.

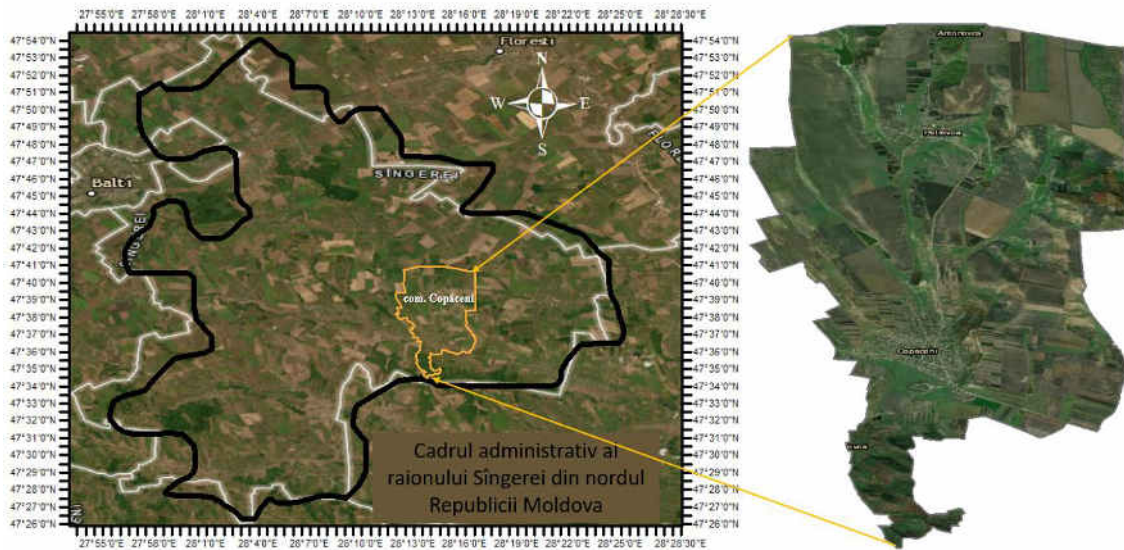


Figura 1. Date geospațiale cu referire la amplasarea comunei Copăcenii, raionul Sîngerei

Coeficientul hidrotermic (CHT) pe baza analizei detaliate după ani, pentru identificarea tendințelor schimbărilor climatice în perioada de vegetație a plantelor, este de 1,1-0,8. După principalii indici agrometeorologici comuna Copăcenii se caracterizează cu o umiditate suficientă, favorabilă pentru dezvoltarea culturilor agricole.

Conform raionării agropedologice a teritoriului Republicii Moldova, teritoriul comunei Copăcenii face parte din subraionul (3a), alcătuit din cernoziomuri tipice și obișnuite cu pete de solonețuri, cernoziomuri freatic-umede sărate a stepei deluroase a Ciulucului [12].

Conform raionării agrosilvoameliorativ a Republicii Moldova, teritoriul comunei Copăcenii (Fig. 2), raionul Sîngerei face parte din Raionul agrosilvoameliorativ II - al stepei de nord cu Câmpia Bălțului de la Răut la Prut [4, pp.40].



Figura 2. Aspectul delimitării comunii Copăcenii, raionul Sîngerei

În rezultatul investigațiilor efectuate în comuna Copăcenii, constatăm că, la momentul actual, s-a intensificat activitatea antropică în agricultură, transformând eficiența agroecosistemelor. Defrișarea pădurilor și utilizarea exagerată a solurilor arabile pe versanți a provocat intensificarea proceselor de eroziune a solurilor și a alunecărilor de teren. Supra pășunatul anilor precedenți, a condus la degradarea completă a pajiștilor, atât pe versanți, cât și în luncă. În rezultatul privatizării terenurilor, în unele sectoare, s-a redus conținutul de elemente fertile din sol fără aplicarea îngrășămintelor, scăzând astfel, fertilitatea acestora. Factorul antropic în combinație cu condițiile naturale determină, atât intensitatea și procesul de solificare, cât și gradul de evoluție a proceselor de degradare a învelișului de sol al comunei.

Investigațiile din cadrul comunei Copăcenii s-au efectuat pe 2 poligoane-cheie în trei repetări consecutive (Fig. 3-4). În primul rând, s-a determinat dinamica valorilor umidității solului și densității aparente din agroceenoze, fiind prelevate probele de sol primăvara-vara și toamna în anii 2021-2022 pe terenurile aflate lângă perdelele forestiere (poligonul 1) și terenurile fără perdelele forestiere de protecție (poligonul 2).

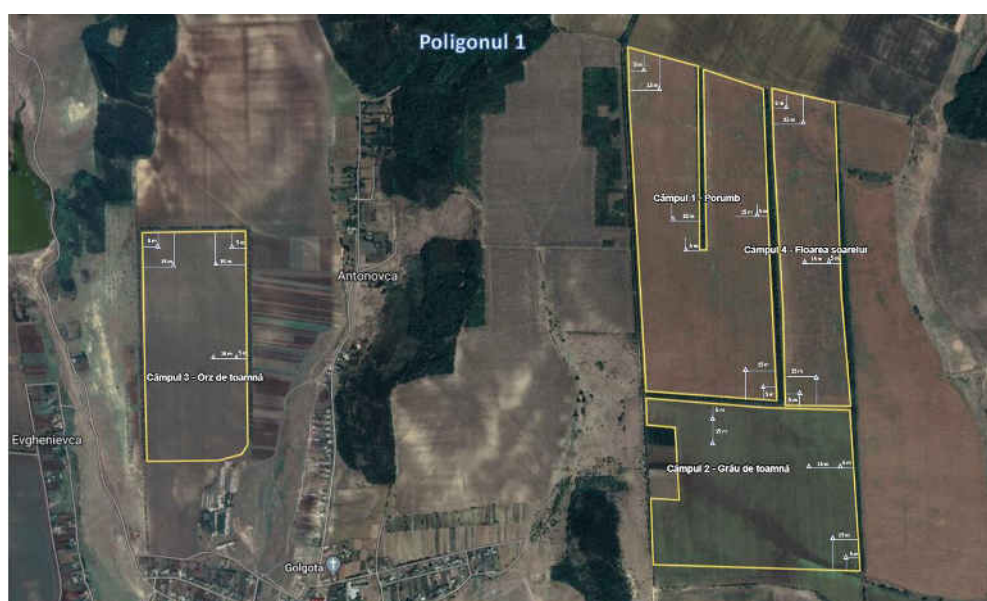


Figura 3. Prelevarea probelor de sol din cadrul Poligonului 1



Figura 4. Prelevarea probelor de sol din cadrul Poligonului 2

Determinările umidității solului în câmp s-au efectuat în trei repetări pe Câmpul 1 – Porumb, premergător Grâu de toamnă cu suprafața de 70,7 ha; Câmpul 2 - Grâu de toamnă, premergător Floarea soarelui cu suprafața de 52,0 ha; Câmpul 3 - Orz de toamnă, premergător Porumb cu suprafața de 39,0 ha; Câmpul 4 - Floarea soarelui, premergător Grâu de toamnă cu suprafața de 31,9 ha protejate de perdelele forestiere (Fig. 5-6).

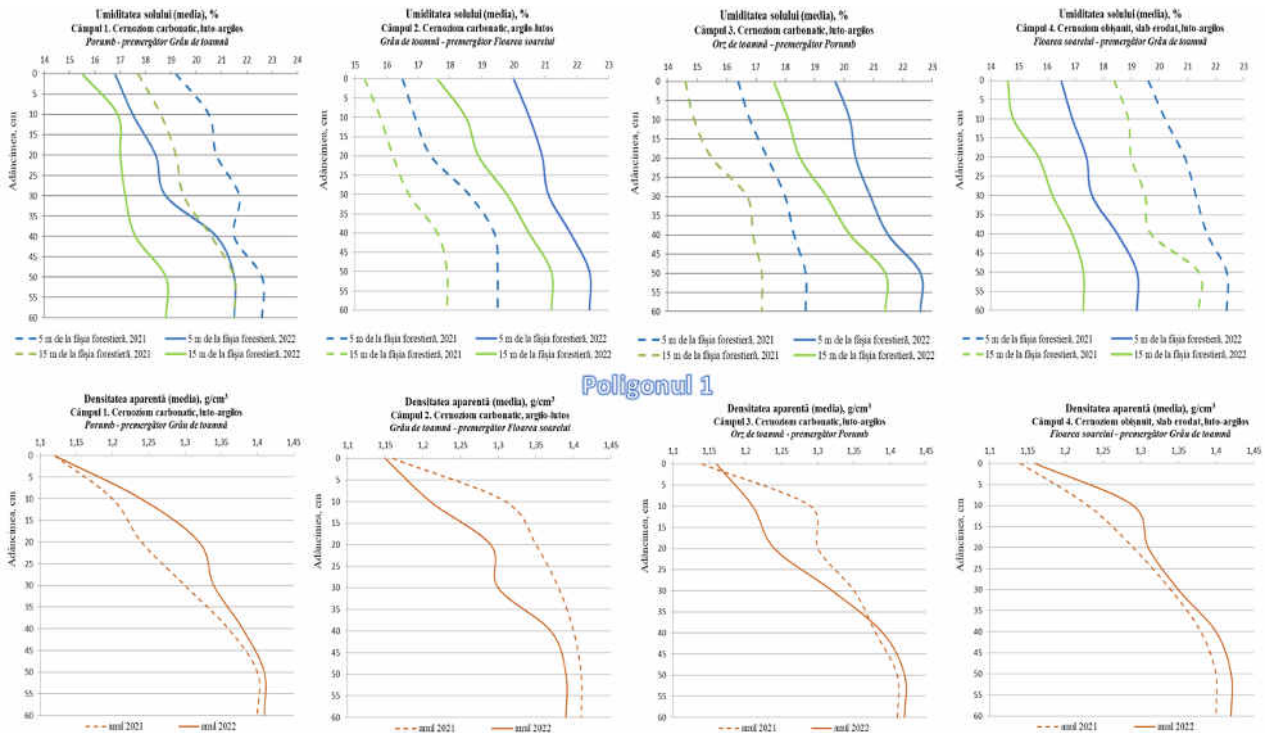


Figura 5. Valorile medii ale umidității solului (%) și densității aparente ( $\text{g}/\text{cm}^3$ ) din cadrul poligonului-cheie 1, com. Copăceni

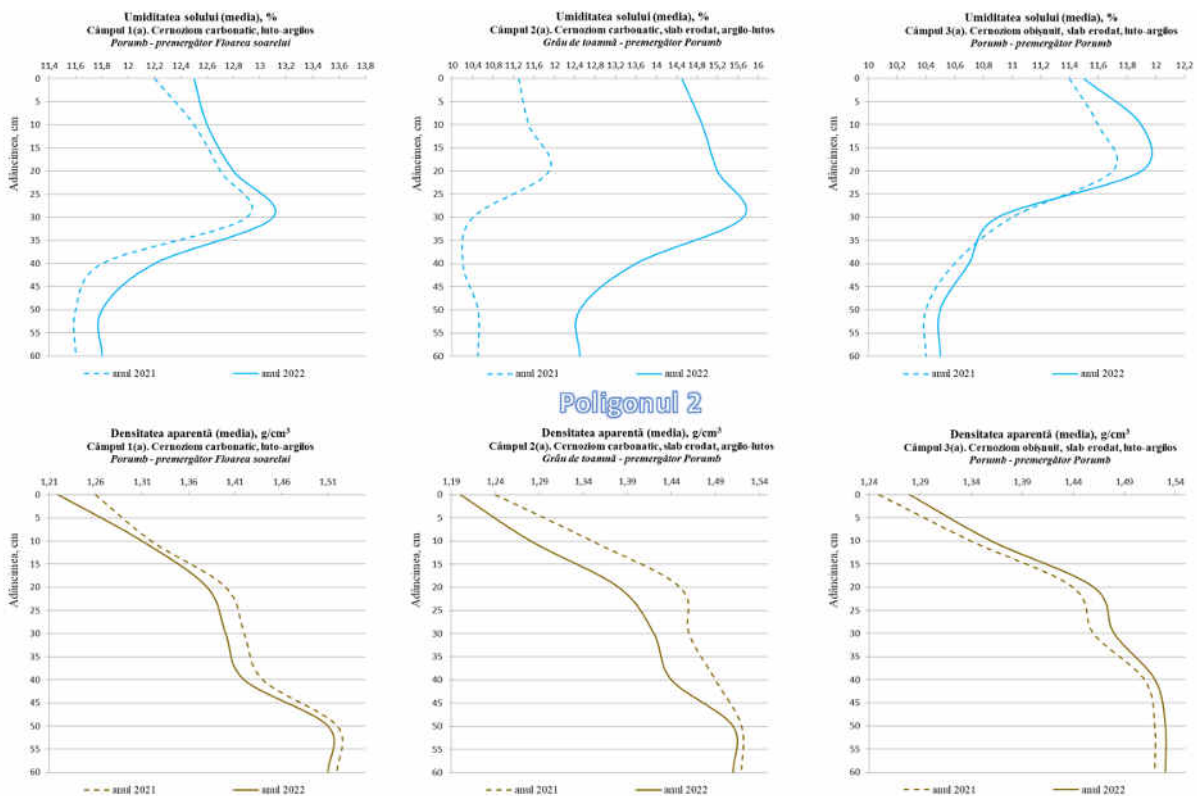


Figura 6. Valorile medii ale umidității solului (%) și densității aparente ( $\text{g}/\text{cm}^3$ ) din cadrul poligonului-cheie 2, com. Copăceni

De asemenea și pe terenurile fără protecția perdelelor forestiere: Câmpul 1(a) – Porumb, premergător Floarea soarelui cu suprafața de 3,3 ha; Câmpul 2(a) - Grâu de toamnă, premergător Porumb cu suprafața de 10,3 ha; Câmpul 3(a) – Porumb, premergător Porumb cu suprafața de 6,1 ha. Cu scopul determinării influenței fâșiilor forestiere de protecție asupra umidității solului în câmp au fost prelevate probe la diferite distanțe (5 m și 15 m) de la perdeaua forestieră. Cele mai mari rezerve au fost 19,2-22,4% pe Câmpul 1 și 4 - ocupate cu grâu de toamnă în anul 2021, și respectiv 19,7-22,6% pe Câmpul 2 și Câmpul 3 - ocupate cu grâu de toamnă grâu de toamnă și orz de toamnă în anul 2022, prelevate de la 5 m de la perdeaua forestieră. Cele mai mici valori ale umidității solului (comparativ cu cele de lângă perdelele forestiere) s-au evidențiat pe terenurile fără perdele forestiere de protecție: Câmpul 2(a) și Câmpul 3(a) - ocupate cu porumb în anul 2021, iar în anul 2022 pe Câmpul 3(a) - ocupat cu porumb.

S-a determinat și valorile densității aparente în aceiași termeni cu umiditatea, care oscilează de la 1,12-1,16 g/cm<sup>3</sup> în orizonturile superficiale (0-10 cm) până la 1,24-1,35 g/cm<sup>3</sup> în adâncimea 20-30 cm și 1,39-1,42 g/cm<sup>3</sup> la adâncimea de 50-60 cm. Influența culturilor agricole asupra parametrilor densității aparente a fost neesențială pe Câmpul 1 și 3 - pe un cernoziom carbonatic, luto-argilos; Câmpul 2 - pe un cernoziom carbonatic, argilo-lutos; Câmpul 4 – pe un cernoziom obișnuit, slab erodat, luto-argilos.

Ceea ce nu putem afirma în comparație cu valorile obținute pe Câmpurile 1(a) – pe un cernoziom carbonatic, luto-argilos, 2(a) – pe un cernoziom carbonatic, slab erodat, argilo-lutos și 3(a) – pe un cernoziom obișnuit, slab erodat, argilo-lutos: în orizonturile superficiale 0-10 cm fiind 1,20-1,28 g/cm<sup>3</sup> până la 1,38-1,46 g/cm<sup>3</sup> în adâncimea 20-30 cm unde se începe deja o slabă tasare a solului spre tasare mai accentuată la adâncimea de 50-60 cm cu valori mai mari de 1,50 g/cm<sup>3</sup>, ce creează condiții nefavorabile pentru creșterea plantelor și duce la înrăutățirea stării de calitate a solului.

### Concluzii

Conform raionării agrosilvoameliorativ a Republicii Moldova, teritoriul comunei Copăceni, raionul Sângerei face parte din Raionul agrosilvoameliorativ II - al stepei de nord cu Câmpia Bălțului de la Răut la Prut.

Putem constata că, fâșiile forestiere de protecție contribuie la repartizarea spațială a umidității solului pe câmpurile asolamentelor, acumulând mai mari rezerve în apropierea lor (Poligonul-cheie 1). Se recomandă, pe versanții terenurilor agricole din cadrul comunei Copăceni, plantarea fâșiilor forestiere de protecție pe secțiunea superioară degradată a terenurilor supuse procesului de eroziune, pentru a îmbunătăți fertilitatea solului și a menține productivitatea culturilor agricole, creșterea stocurilor de carbon, echilibrul apei prin reducerea scurgerii de suprafață și îmbunătățirea infiltrației apei din sol, reducând evaporarea apei din sol și compactarea acestuia.

**Mulțumiri.** Autorul îi adresează mulțumiri conducătorului tezei de licență Dnei Cojocar Olesia dr., conf. univ., de la Departamentul Agronomie și Mediu, Facultatea de Științe Agricole, Silvicultură și ale Mediului, UTM, pentru sprijin, ghidare și consultanță în timpul pregătirii lucrării.

### Referințe

1. ARORA, K., MICKELSON, S.K., BAKER, J.L. *Effectiveness of vegetated buffer strips in reducing pesticide transport in simulated runoff*. Trans ASAB. 2003; 46(3): 635.
2. *Buletin privind agricultura ecologică din Republica Moldova*. [online]. [citat 13.11.2022]. Disponibil: [https://movca.md/wp-content/uploads/2021/04/Buletin\\_AE\\_ROM\\_2020.pdf](https://movca.md/wp-content/uploads/2021/04/Buletin_AE_ROM_2020.pdf)
3. CURRENT, D., LUTZ, E., SCHERR, S., WASHINGTON, D.C. *Costs, benefits and farmer adoption of agroforestry*. Project experience in Central America and the Caribbean. World Bank. 1995. 212 p.
4. GALUPA, D., TALMACI, I. *Înființarea perdelelor forestiere de protecție în calitate de măsură de adaptare la schimbările climatice: Ghid practic pentru producătorii agricoli*. Unitatea Consolidată pentru Implementarea Programelor IFAD (UCIP IFAD). Chișinău: S.n., 2021. (Tipogr. "Bons Offices"). 60 p. ISBN 978-9975-87-683-4.

5. HILLBRAND, A., BORELLI, S., CONIGLIARO, M. & OLIVIER, A. *Agroforestry for landscape restoration: Exploring the potential of agroforestry to enhance the sustainability and resilience of degraded landscapes*. Rome: FAO, 2017. 22 p. [online]. [accesat 01.03.2022]. Disponibil: URL: <http://www.fao.org/3/b-i7374e.pdf>. doi: 10.4060/i7374e.
6. *Fâșiile forestiere au un rol important în protejarea culturilor agricole*. [online]. [accesat 29.10.2022]. Disponibil: <https://dubasari.md/news/fisiile-forestiere-au-un-rol-important-in-protejarea-culturilor-agricole-433242>.
7. OLDEMAN, L. The global extent of soil degradation. In: *Soil Resilience and Sustainable Land Use*. Wallingford: CAB International; 1994. pp. 99-1181.
8. NAIR, P.K., and GARRITY, D.P. Agroforestry – The Future of Global Land Use. *Netherlands, 2012. Dordrecht: Springer*. doi: 10.1007/978-94-007-4676-3.
9. NAIR, P.K., NAIR, V.D., KUMAR, B.M., and SHOWALTER, J.M. Carbon sequestration in agroforestry systems. In: *Adv. Agron.* 108, 237–307. 2010. doi: 10.1016/S0065-2113(10)08005-3.
10. LIPIEC, J., KUOE, J., NOSALEWICZ, A., TURSKI, M. Tillage system effects on stability and sorptivity of soil aggregates. In: *International Agrophysics*. 2006; 20:189-193.
11. REITSMA, K.D., DUNN, B.H., MISHRA, U., CLAY, S.A., DESUTTER, T., CLAY, D.E. Land-use change impact on soil sustainability in a climate and vegetation transition zone. In: *Agronomy Journal*. 2015;107(6):2363-2372.
12. URSU, A. VLADIMIR, P., MARCOV, I., CURCUBĂȚ, Stela. *Calitatea solurilor și potențialul pedologic al unităților pedogeografice*. ECOLOGIA ȘI GEOGRAFIA. Chișinău: pp. 148-152. [online]. [accesat 12.10.2022]. Disponibil: [https://ibn.idsi.md/sites/default/files/imag\\_file/Calitatea%20solurilor%20si%20potentialul%20pedologic%20al%20unitatilor%20pedogeografice.pdf](https://ibn.idsi.md/sites/default/files/imag_file/Calitatea%20solurilor%20si%20potentialul%20pedologic%20al%20unitatilor%20pedogeografice.pdf)
13. АБАКУМОВ, Б.А. *Защитное лесоразведение в СССР*. М.: Агропромиздат, 1986. 263 с.
14. ЕРЁМИН, Д. И., ШАХОВА, О.А. Динамика влажности чернозема, выщелоченного при различных системах обработки под яровую пшеницу в условиях Северного Зауралья. In: *Аграрный Вестник Урала*, 2010. № 1. с. 38-40.