
TEZA DE DOCTORAT

Managementul resurselor de sol din Depresiunea Brad

REZUMAT AL TEZEI DE DOCTORAT

Doctorand **Anca Bunea**

Conducător de doctorat **Prof.univ. dr. Ioan Păcurar**



CUPRINS

INTRODUCERE	III
STADIUL ACTUAL AL CUNOAȘTERII	
1. Stadiul actual al cunoștințelor referitoare la managementul resurselor de sol	III
2. Managementul durabil al resurselor de sol	III
CONTRIBUȚIA PERSONALĂ	
3. Obiectivele urmărite	III
4. Paricularitățile mediului natural în care a avut loc experimentarea	IV
5. Material și metodă	IV
6. Rezultate și discuții	IV
7. Concluzii și recomandări	IX
BIBLIOGRAFIE SELECTIVĂ	X

INTRODUCERE

La nivel mondial, starea de calitate a solurilor nu este dintre cele mai bune, iar tendința de evoluție este considerată ca fiind orientată chiar spre o înrăutățire a situației (MCINNES-CLARKE ȘI COLAB., 2019). Pe parcursul ultimelor decenii evoluția resurselor de sol și a utilizării acestora, atât pe plan mondial, cât și pe continente, a prezentat evoluții specifice (BUNEA ANCA ȘI COLAB., 2019; BUNEA ANCA ȘI COLAB., 2020a), aceeași situație înregistrându-se și în România (BUNEA ANCA ȘI COLAB., 2020b).

1. Stadiul actual al cunoștințelor referitor la managementul resurselor de sol

Conceptul de management al solului este legat de sistemele de agricultură practicate la nivel mondial. Degradarea fizică a solului conduce la deteriorarea proprietăților acestuia, ceea ce poate avea un impact grav cu privire la procesele de infiltrare a apei și la creșterea plantelor (MONTGOMERY, 2007, PĂCURAR ȘI COLAB., 2013; QUINTON ȘI COLAB., 2010). Pe lângă efectele benefice legate de elucidarea tuturor mecanismelor care stau la baza înțelegerii dinamicii solului, aceasta poate aduce o contribuție substanțială la intensificarea practicilor agriculturii ecologice.

2. Managementul durabil al resurselor de sol

În vederea asigurării unei productivități ridicate a solului, se impune promovarea practicării unui management durabil al acestei importante resurse. Această practică aduce o contribuție importantă la asigurarea necesarului alimentar pe plan mondial. În vederea asigurării unui management durabil se impun anumite măsuri menite să diminueze procesele de degradare fizică și chimică a solului (FAO REVISED WORLD SOIL CHARTER, 2015).

3. Obiectivele urmărite

Teza de doctorat are în vedere obiective specifice elaborate în vederea monitorizării resurselor de sol din Depresiunea Brad și evidențierii caracteristicilor acestora, precum și obiective referitoare la dinamica evoluțiilor și utilizării resurselor de sol la nivel mondial și în țara noastră, după cum urmează: studiul dinamicii evoluțiilor resurselor de sol la nivel mondial și în România; studiul dinamicii utilizării resurselor de sol la nivel mondial, în UE și în România; studiul interrelației dintre utilizării resurselor de sol în România și cea identificată în Uniunea Europeană și studiul solurilor din Depresiunea Brad.

4. Particularitățile mediului natural în care a avut loc experimentarea

Mediul natural în care s-a derulat partea experimentală a tezei de doctorat a vizat Depresiunea Brad localizată în județul Hunedoara. Particularitățile geografice specifice zonei sunt evidențiate grafic, în harta fizică. Aria experimentală a fost situată pe o suprafață de 98.000 m², în intervalele 46°5'0" – 46°15'0" N, pentru longitudine și 22°35'0" – 23°0'0" E, pentru latitudine (www.google.com).

5. Material și metodă

Monitorizarea resurselor de sol din Depresiunea Brad s-a realizat în perioada 2018 – 2019, pe teritoriul celor 11 localități situate pe teritoriul acesteia, respectiv: Baia de Criș, Blăjeni, Brad, Buceș, București, Bulzești de Sud, Crișcior, Luncoiu de Jos, Ribița, Tomești și Vața de Jos (www.google.com). În vederea studiului dinamicii evoluției resurselor de sol și utilizării acestora se face uz de baze de date oficiale (<http://www.fao.org/faostat/en/#data/RL>).

Materialele chimice utilizate în vederea realizării părții experimentale a tezei de doctorat sunt reprezentate de reactivii chimici folosiți în cadrul analizelor de laborator. Partea experimentală a tezei de doctorat a fost realizată cu ajutorul materialelor fizice necesare prelevării probelor de sol, respectiv sonda GeoSampler și echipamentele de laborator destinate analizelor specifice.

Observațiile efectuate se referă la descrierea din punct de vedere morfologic a profilelor de sol prelevate din situl experimental, în conformitate cu „SRTS 2012”. Determinările se referă la analizele de laborator efectuate în vederea caracterizării fizico-chimice a probelor de sol. Caracterizarea fizică vizează determinări efectuate în vederea determinării texturii solului (analiza granulometrică prin metoda cernerii), densității aparente (metoda cilindrilor), porozității și higroscopicității (prin calcul). Caracterizarea chimică vizează determinări de: pH (potentiometric), humus (volumetric), azot total (metoda Kjeldahl), fosfor mobil (spectrofotometric), potasiu mobil (flamfotometric) și carbonați (metoda oxidării umede).

Metodele statistice au fost utilizate în vederea calculării mediilor aritmetice și parametrilor dispersiei indicatorilor dinamicii evoluției resurselor de sol și utilizării acestora, cât și a corelațiilor dintre aceștia. A fost utilizat programul STATISTICA v.8.0 pentru Windows.

6. Rezultate și discuții

Conform statisticilor oficiale, care includ date disponibile pentru o perioadă de 58 ani, 1961 – 2018 (<http://www.fao.org/faostat/en/#data/RL>), resursele de sol utilizate prezintă o dinamică redusă atât la nivel monial, cât și în cazul majorității continentelor, fapt evidențiat de valorile scăzute ale variabilității (Tabelul 6.1).

Tabelul 6.1

Resursele de sol utilizate la nivel mondial, pe continente și în UE, 1961 – 2018 (mii ha)

Specificare	N	X	Minimum	Maximum	s	CV (%)
1	57	13021416	12994900	13041790	22323.74	0.17
2	57	2964856	2964823	2964921	42.70	0.00
3	57	3864929	3863585	3870460	1853.50	0.05
4	57	2880744	2693908	3108877	205662.37	7.14
5	57	2462199	2213085	2670483	229404.39	9.32
6	57	848689	848655	849627	180.44	0.02
7	57	403928.72	387364.60	424256.20	18194.76	4.50

1 – Lume; 2 – Africa; 3 – America; 4 – Asia; 5 – Europa/Europe; 6 – Oceania; 7 – Uniunea Europeană; N – număr de cazuri; X – media; s – deviația standard; CV – coeficientul de variație.

În Uniunea Europeană, se înregistrează o medie a resurselor de sol utilizate, calculată pentru perioada 2009 - 2018 egală cu 423.843,73 mii ha, aceasta înregistrând un trend ușor descendent (Fig. 6.5).

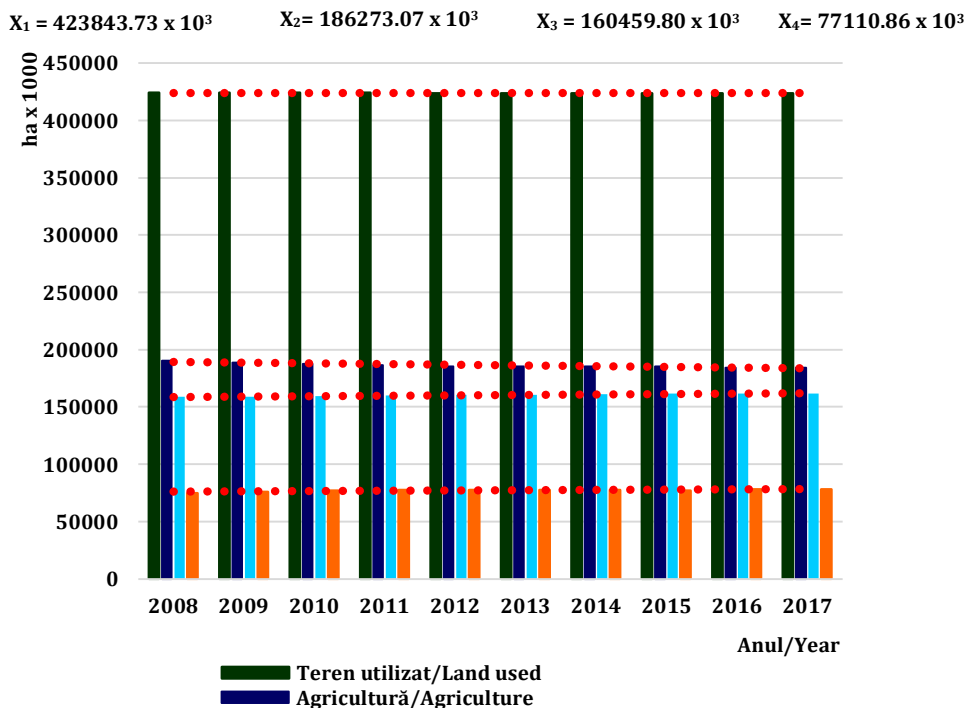


Fig. 6.5. Evoluția anuală și media evoluției resurselor de sol utilizate în Uniunea Europeană, în perioada 2009 – 2018

În ceea ce privește România, utilizarea resurselor de sol prezintă evoluții specifice. Astfel, resursele de sol totale destinate diverselor scopuri lucrative înregistrează pentru perioada 2009 – 2018, o medie egală cu 23.005,50 mii ha, calculată pe baza mediei datelor oficiale disponibile pentru fiecare an al perioadei studiate. Evoluția acestora înregistrează un trend ușor ascendant, cu o creștere de la 22.990 mii ha în anul 2009, la 23.008 mii ha în anul 2018, remarcându-se faptul că această valoare este o constantă ultimilor trei ani ai perioadei analizate. Conform datelor și statisticilor oficiale, resursele de sol au utilizări care sunt considerate ca aparținând unor categorii specifice. Aceste utilizări diverse sunt evidențiate prin indicatorii de utilizare a solului.

Tabelul 6.5

Mediile și parametrii dispersie pentru proporțiile terenului arabil, terenului cultivabil și a celui pe care se practică agricultura organică, %

Specificare	N	Perioada	X	M	Min	Max	s	CV%
Teren arabil	58	1961 - 2018	28.28	28.38	27.79	29,05	0.36	1.27
Teren cultivat	58	1961 - 2018	30.63	30.41	30.10	32.64	0.57	1.85
Organic culture	15	2004 - 2017	0.82	0.76	0.45	1.43	0.26	31.57

N – număr de cazuri; X – media; s – deviația standard; CV – coeficientul de variație.

Tabelul 6.6

Mediile și parametrii dispersiei pentru proporțiile terenurilor ocupate cu pădure primară din total teren și plantată și regenerată din totalul terenului împădurit, în lume, pe ansamblul perioadei 1990 – 2018, %

Specificare/Issue	N	X	Min	Max	s	CV%
Pădure primară	28	31.97	31.23	39.46	0.15	0.47
Pădure plantată	28	6.00	3,99	7.29	0.93	15.43
Pădure regenerată	28	94.19	92,67	95,97	5,32	5,64

N – număr de cazuri; X – media; s – deviația standard; CV – coeficientul de variație.

Analiza utilizării resurselor de sol în România în contextul Uniunii Europene (UE-28) evidențiază specificul acestora.

Tabelul 6.17

Mediile și parametrii dispersie pentru proporțiile terenului arabil, terenului cultivabil, terenului echipat pentru irigații, și a celui pe care se practică agricultura organică, din totalul terenului agricol în UE, %

Specificare	N	Perioada	X	M	Min	Max	s	CV%
Teren arabil	58	1961 - 2018	57.4	57.4	56.14	58.47	0.7	1.3
Teren cultivat	58	1961 - 2018	63.9	64.0	62.9	65.1	0.6	0.9
Teren echipat pentru irigații	58	1961 - 2018	8,13	8,94	4,34	10,41	1,82	22,44
Cultură organică	15	2004 - 2018	5.0	5.1	2,91	7,44	1.2	23.9

N – număr de cazuri; X – media; s – deviația standard; CV – coeficientul de variație.

Tabelul 6.18

Mediile și parametrii dispersiei pentru proporțiile terenurilor ocupate cu pădure primară din total teren și plantată și regenerată din totalul terenului împădurit, în EU, pe ansamblul perioadei 1990 – 2018, %

Specificare/Issue	N	X	Min	Max	s	CV%
Pădure primară	29	37.16	35.54	38.57	0.88	2.36
Pădure plantată	29	32.17	30.05	34.31	1.43	4.44
Pădure regenerată	29	68.06	65.67	70.50	1.62	2.38

N – număr de cazuri; X – media; s – deviația standard; CV – coeficientul de variație.

Tabelul 6.18

Mediile și parametrii dispersie pentru proporțiile terenului arabil, terenului cultivat, terenului echipat pentru irigații și a celui pe care se practică agricultura organică, din totalul terenului agricol în România, %

Specificare	N	Perioada	X	M	Min	Max	s	CV%
Teren arabil	58	1961 - 2018	64.72	64.61	62.90	67.55	1.37	2,11
Teren cultivat	58	1961 - 2018	68.76	68.12	66.08	71.43	1.85	2,69
Teren echipat pentru irigații	18	2001 - 2018	1.64	1.30	0.32	3.84	0.96	58,58
Organic culture	14	2005 - 2018	1.48	1.64	0.65	2.43	0.53	35,56

N – număr de cazuri; X – media; s – deviația standard; CV – coeficientul de variație.

Tabelul 6.19

Mediile și parametrii dispersiei pentru proporțiile terenurilor ocupate cu pădure primară din total teren și plantată și regenerată din totalul terenului împădurit, în România, pe ansamblul perioadei 1990 – 2018, %

Specificare	N	X	Min	Max	s	CV%
Pădure primară	29	28,37	27,71	30,12	0,85	3,01
Pădure plantată	29	9,35	8,29	13,86	1.90	20,32
Pădure regenerată	29	90,64	86,14	94,71	1.91	2.09

N – număr de cazuri; X – media; s – deviația standard; CV – coeficientul de variație.

România fiind unul dintre statele membre ale Uniunii Europene, este important să se evidențieze gradul de concordanță între proporția resurselor de sol alocate diverselor scopuri lucrative, de către cele două entități.

Conform SRTS – 2012 (Sistemul Român de Taxonomie a Solurilor – 2012), solurile constitutive ale Depresiunii Brad sunt reprezentantele a cinci clase, nouă tipuri și treisprezece subtipuri (Fig. 6.21), cu o distribuție spațială evidențiată de harta solurilor, întocmită la scara 1:25.000 (Fig. 6.22).

Clasele, tipurile și subtipurile de sol prezintă o răspândire diferită pe teritoriul celor 10 localități situate în aria luată în studiu (Fig. 6.23).

Din punctul de vedere al suprafețelor ocupate din totalul de 98.000 ha, clasele de soluri identificate în zona luată în studiu (BUNEA ANCA ȘI COLAB., 2020c), reprezentată de Depresiunea Brad, cuprind suprafețe și proporții diferite (Fig. 6.24).

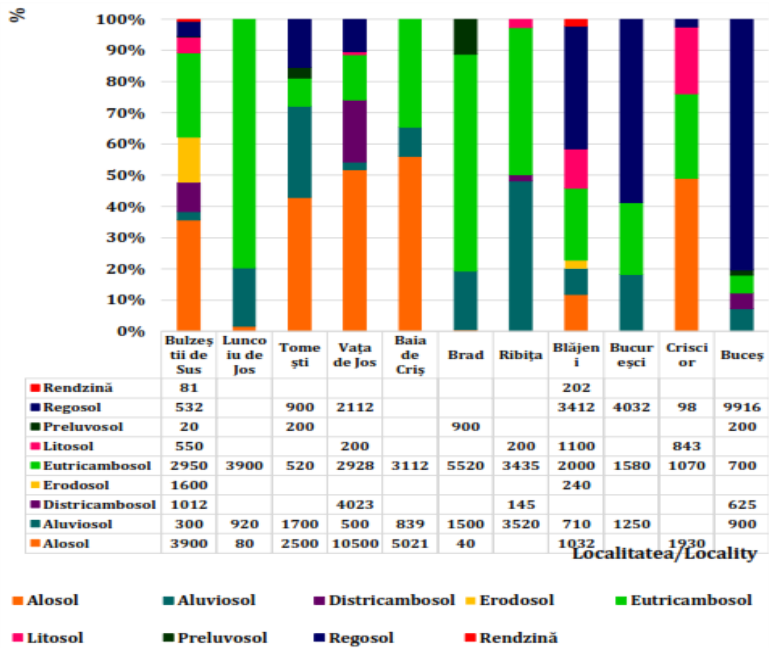
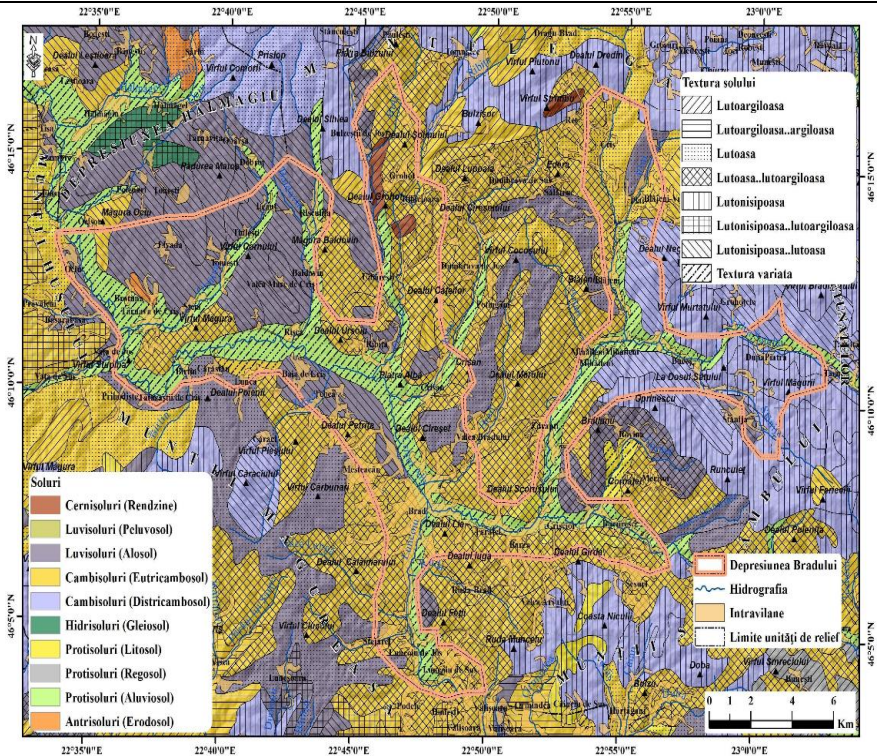


Fig. 6.23. Suprafețele ocupate de tipurile de soluri identificate în localitățile situate în Depresiunea Brad

7. CONCLUZII ȘI RECOMANDĂRI

La nivel mondial, în perioada 1961 – 2018, media resurselor de sol utilizate în agricultură este egală cu 4.817.663 mii ha. În Uniunea Europeană, se înregistrează o medie a resurselor de sol utilizate egală cu 423.843,73 mii ha, calculată pentru perioada 2009 – 2018, aceasta înregistrând un trend ușor descendent, în perioada analizată. În România, evoluția resurselor de sol utilizate în agricultură, pentru aceeași perioadă (2009 - 2018) este caracterizată de un trend ușor descendent, cu o medie de 13.761,80 mii ha, a celor destinate diverselor scopuri lucrative și silviculturii prezintă medii egale cu 23.005,50 mii ha și respectiv 36.680,56 mii ha, ambele prezentând un trend ușor ascendent.

La nivel mondial, pe ansamblul perioadei analizate (1961 – 2018), proporția de teren arabil utilizată din total teren agricol este egală în medie cu 28,28%, proporția de teren cultivat din total teren agricol evidențiază o medie egală cu 30,63%, proporția de teren pe care se practică agricultura organică, din total teren cultivat înregistrează o variabilitate ridicată, ce depășește pragul de 30% (CV = 31,57%), înregistrând o mediană egală cu 0,76%. Proporția resurselor de sol ocupate de pădure primară din total resurse de sol destinate terenului împădurit la nivel mondial, prezintă o medie egală cu 31,97%, proporția pădurii plantate din total teren împădurit este egală cu 6%, iar proporția medie a resurselor de sol alocate pădurii regenerate din total teren împădurit, este egală cu 94,19%.

Studiul solurilor localizate în Depresiunea Brad realizat în perioada 2018 -2019, a condus la caracterizarea a 9 profiluri de sol, evidențiat apartenența acestora la cinci clase (Antrisoluri, Cambisoluri, Cernisoluri, Luvisoluri și Protisoluri) cărora le corespund nouă tipuri și treisprezece subtipuri. Din punctul de vedere al localizării acestora, se remarcă faptul că Bulzeștii de Sus este localitatea care include toate tipurile de sol identificate în Depresiunea Bard, însă în proporții care diferă foarte mult de la un tip de sol la altul, predominante fiind însă alosolul și eutricambosolul. Localitățile care includ cele mai puține clase de sol sunt cele pe teritoriul cărora s-au identificat trei clase și respectiv patru tipuri de sol. Localitățile în care s-au identificat trei clase de sol sunt: Luncoiu de Jos, unde predomină alosolul și eutricambosolul, București unde predomină regosolul și Baia de Criș unde predomină eutricambosolul. Localitățile în care s-au identificat patru tipuri de sol sunt: orașul Brad, unde predominant este eutricambosolul, comuna Ribița, unde predomină aluviosolul și eutricambosolul și comuna Criscior, unde predomină alosolul.

Luându-se în considerare aspectele relevate de caracterizarea morfologică și analitică a tipurilor și subtipurilor de sol studiate, se consideră oportună elaborarea unei metodologii standardizate destinate monitorizării periodice a calității solurilor în regiune, în vederea identificării timpurii a zonelor care ar putea prezenta riscuri la fenomenele de degradare (scăderea fertilității, compactare, eroziune, tendințe de aridizare, umiditate excesivă etc.). Accesul timpuriu la acest tip de informații se poate dovedi foarte important pentru a se putea lua măsurile necesare evitării producerii fenomenelor menționate.

Implementarea instrumentelor agriculturii de precizie, care face uz de tehnologiile IoT, în vederea monitorizării calității solurilor, atât din punct de vedere morfologic, cât și analitic, este de asemenea recomandată. Aceasta poate fi realizată prin utilizarea dronelor și a instrumentelor GIS, GPS etc.

Se recomandă analizarea oportunității și adecvării categoriilor de folosință a solurilor identificate în Depresiunea Bradului, precum și aplicarea de măsuri destinate corectării reacției acide a solului și/sau a celei bazice, prin aplicarea de amendamente adecvate (pe bază de carbonat de calciu, gips etc.). De asemenea, se recomandă practicarea fertilizării ameliorative, alături de efectuarea de lucrări ale solului menite să asigure un regim optim de aerare, să combată excesul de umiditate și/sau tendința de aridizare și destructurare.

BIBLIOGRAFIE SELECTIVĂ

1. BUNEA ANCA, I. PĂCURAR, V. DULF, H.M. PĂCURAR, MONICA TOADER, GABRIELA ZANCIHIȘ SĂVAN, 2019, Considerations upon the Evolution of the Soil Resources Used Worldwide, *ProEnvironment*, 12(40), 426-429
2. BUNEA ANCA, I. PĂCURAR, V. DULF, M. FORTIU, H.M. PĂCURAR, I. MATEI, 2020, Study Concerning the Soil Resources Used in Agriculture Worldwide, *ProEnvironment*, 13(41), 39-43.
3. BUNEA ANCA, I. PĂCURAR, M. FORTIU, A. MĂTIEȘ, RAMONA BUZAN, H.M. PĂCURAR, 2020, The Evolution of the Agricultural and Forestry Areas with Different Uses in Romania (1961 – 2018), *ProEnvironment*, 13(42), 76-80.
4. BUNEA ANCA, I. MATEI, V. DULF, M. FORTIU, ANAMARIA ȚIGANEA, 2020, Emphasizing the Main Soil Classes and Types Located in Bradului Depression, Romania, *Annals of the University of Oradea, Fascicle: Environmental Protection*, vol. XXXV, 15 – 18.
5. FAO, 2015, Revised World Soil Charter, *Food and Agriculture Organization of the United Nation, Rome, Italy*, <http://www.fao.org/3/i4965E/i4965e.pdf>.
6. McINNES-CLARKE S.K., B.R. JENKINS, A. RAWSON, B.W. MURPHY, 2019, Sharing soil knowledge and evaluating progress in the New South Wales Soil Knowledge Network, *Soil Use and Management*, 35, 105-116.
7. MONTGOMERY D.R., 2007, Soil erosion and agricultural sustainability, *Proc. Natl. Acad. Sci. U.S.A.*, 104, 13268–13272.
8. PĂCURAR I. Ș. BILAȘCO, C.M. CRISTINA, M. DÎRJA, Ioana Claudia OARA, H.M. PACURAR, A. LUCACI, C. NEGRUSER, 2013, Research on Identification of Degraded Lands in Transylvanian Plateau Using G.I.S. Spatial Analysis, *ProEnvironment* 6, 216-226.
9. QUINTON J.N., G. GOVERS, K. VAN OOST, R.D. BARDGETT, 2010, The impact of agricultural soil erosion on biogeochemical cycling, *Nat. Geosci.*, 3, 311–314.