

RADU BREJEA

**TEHNOLOGII DE PROTECȚIA
SOLULUI ȘI RECONSTRUCȚIE A
LANDȘAFTULUI ÎN
NORD-VESTUL ROMÂNIEI**

*Cu cele mai
calde urări*

7.06.2017

din partea

*unui dintre
reperii*

Genul



**Editura Academiei Oamenilor de Știință din România
-2017-**

Referenți:

Prof.dr.ing. Pepó Péter – Universitatea din Debrecen,
membru de onoare al Academiei Oamenilor de
Știință din România

Prof.dr.ing. Cornel Domuța – membru corespondent
al Academiei Oamenilor de Știință din România

Tehnoredactare: ing.Ramona Albu, cercetător științific III

Descrierea CIP a Bibliotecii Naționale a României
BREJEA, RADU

**Tehnologii de protecția solului și de reconstrucție a
landșaftului în nord-vestul României / Radu Brejea. -**
București : Editura Academiei Oamenilor de Știință din
România, 2017

Conține bibliografie

ISBN 978-606-8636-31-3

63

Editura Academiei Oamenilor de Știință din România

CUPRINS

Abstract		17
Summary		22
Introducere		40
Capitolul 1 Activitatea științifică – aspecte generale		54
1.1.	Seceta pedologică și seceta meteorologică – impactul asupra culturilor agricole și combaterea lor	55
1.2.	Eroziunea solurilor din nord-vestul României, prevenire și combatere	56
1.3.	Salinizarea și poluarea cu petrol a solurilor din nord-vestul României	57
Capitolul 2 Seceta pedologică și seceta meteorologică – impactul asupra culturilor agricole din Câmpia Crișurilor și combaterea lor		63
2.1.	Seceta pedologică la culturile neirigate	70
2.1.1.	Numărul de zile cu seceta pedologică	71
2.1.2.	Numărul de zile cu secetă pedologică accentuată	75
2.1.3.	Regimul de irigare optim al culturilor	77
2.1.4.	Influența irigației asupra microclimatului	78

2.1.5.	Influența secetei pedologice asupra culturii de sfeclă de zahăr din Câmpia Crișurilor	82
2.1.5.1.	Introducere	82
2.1.5.2.	Material si metodă	83
2.1.5.3.	Seceta pedologică la cultura sfeclei pentru zahăr neirigată	83
2.1.6.	Seceta pedologica în diferite variante de aprovizionare cu apa și influența asupra producției de soia in condițiile Câmpiei Crișurilor	98
2.1.6.1.	Introducere	98
2.1.6.2.	Material si metoda	99
2.1.6.3.	Rezultate obținute	101
2.1.7.	Lucrări publicate privind „Seceta pedologică și seceta meteorologică – impactul asupra culturilor agricole și combaterea lor	113
Capitolul 3	Eroziunea solurilor din nord-vestul României, prevenire și combatere	125
3.1.	Influența eroziunii asupra însușirilor fizice ale solului	126
3.1.1.	Influența eroziunii asupra texturii solului	126
3.1.2.	Influența agrotehnicii și a poziției pe versant asupra structurii solului	128

82	3.1.3.	Influența poziției pe versant asupra densității aparente	138
82	3.1.4.	Influența poziției pe versant asupra porozității totale	139
83	3.1.5.	Influența poziției pe versant asupra rezistenței la penetrare	140
83	3.1.6.	Influența poziției pe versant asupra conductivității hidraulice	141
98	3.2.	Influența eroziunii însușirilor chimice ale solului	142
98	3.2.1.	Influența poziției pe versant asupra reacției solului	142
99	3.2.2.	Influența poziției pe versant asupra conținutului în humus al solului	143
01	3.2.3.	Influența poziției pe versant asupra conținutului solului în fosfor mobil	144
3	3.2.4.	Influența poziției pe versant asupra conținutului solului în potasiu mobil	146
5	3.3.	Influența eroziunii asupra umidității solului	147
5	3.4.	Lista de lucrari publicate privind „Eroziunea solurilor din nord-vestul României, prevenire și combatere”	150
	Capitolul 4	Salinizarea și poluarea cu petrol a solurilor din nord-vestul României	156

4.1.	Introducere	157
4.2.	Material și metoda de cercetare	163
4.3.	Rezultate obținute	166
4.4.	Lista lucrărilor științifice „Salinizarea și poluarea cu petrol a solurilor din nord-vestul României”	178
Capitolul 5 Munții Pădurea Craiului – Cadrul natural de efectuare a cercetărilor privind reconstrucția lanshaftului din fostele cariere de bauxita		184
5.1.	Localizare geografică	184
5.2.	Formațiuni bauxitifere	190
5.3.	Textura bauxitelor	195
5.4.	Stratificația și omogenitatea	196
5.5.	Compoziția mineralogică a bauxitelor	199
5.6.	Procese secundare de modificare a compoziției mineralogice	204
5.7.	Geometria zăcământului	205
5.8.	Clima	207
5.9.	Hidrologia	212
5.10.	Solurile, subsolul și apele freatice	212
5.11.	Flora și fauna zonei	215

157	Capitolul 6	Reconstrucția landsaftului din fostele	225
163		cariere de bauxita din Munții Pădurea	
		Craiului	
166	6.1.	Lucrări de amenajare	225
178	6.2.	Material biologic	229
	6.2.1.	Material biologic plantat	229
	6.2.2.	Materialul biologic spontan	231
184	6.3.	Metode de cercetare	236
	6.3.1.	Metode de cercetare folosite în câmp	236
	6.3.2.	Metode de cercetare folosite în laboratoare	238
184	6.4.	Comparatia între parametri fizici, chimici și biologici ai terenului din fosta carieră de bauxită de la Zece Hotare și cei ai solului din pădurea de fag limitrofă	243
190			
195			
196			
99	6.4.1.	Proprietățile fizice	243
04	6.4.1.1.	Granulometria	243
05	6.4.2.	Densitatea aparentă, porozitatea totală și rezistența la penetrare	248
07	6.4.3.	Porozitatea totală	250
12	6.4.4.	Rezistența la penetrare	252
2	6.4.5.	Conductivitatea hidraulică	253
5	6.5.	Proprietățile chimice	255

6.5.1.	Rezultate privind valoarea pH	255
6.5.2.	Rezultate privind conținutul în humus	257
6.5.3.	Rezultate privind conținutul în fosfor mobil	258
6.5.4.	Rezultatele privind conținutul în potasiu mobil	260
6.6.	Activitatea microbiologică și enzimatică	262
6.6.1.	Activitatea dehidrogenării	262
6.6.2.	Activitatea fosfatazică	265
6.6.3.	Rezultate privind activitatea catalazică și activitatea catalitică neenzimatică	267
6.6.4.	Rezultate privind activitatea ureazică	269
6.7.	Reconstrucția vegetației în fosta carieră de bauxite de la Zece Hotare, Bihor	273
6.7.1.	Rezultate privind instalarea vegetației artificiale	273
6.8.	Rezultate privind reconstrucția vegetației naturale	278
6.8.1.	Influența lucrărilor de nivelare și antierozionale asupra instalării vegetației naturale ierboase.	278
6.8.2.	Influența pantei asupra prezenței vegetației naturale ierboase pe versanții fostei cariere de bauxită	285
6.8.3.	Eroziunea de pe versanții fostei cariere de bauxită de la zece hotare	294

255	6.9.	Lista de lucrari din cadrul direcției științifice interdisciplinară II –	299
257		„Reconstrucția Landsaftului în fostele	
258		cariere de bauxită din Munții Pădurea	
260		Craului”	
262		Capitolul 7. Cariera didactică și științifică,	306
262		concluziile activității științifice	
265	7.1.	Descrierea activității didactice	306
267	7.2.	Descrierea activității de cercetare	312
269	7.3.	Descrierea prestigiului profesional	320
273	7.4.	Coordonarea echipelor de cercetare	322
273	7.5.	Concluziile activității de cercetare	325
278		Capitolul 8. Citări ale lucrărilor publicate	340
28		Bibliografie selectiva	354
5		Anexa 1	374
4		Anexa 2	375

CONTENT

Abstract	17
Summary	22
Introduction	40
Chapter 1 Scientific activity - general aspects	54
1.1. Pedological drought and meteorological drought - The Impact on agricultural crops and control	55
1.2. Erosion of Northwest Romania's Soils, Prevention and Control	56
1.3. Salinization and Oil Pollution of Soils in Northwest Romania	57
Chapter 2 Drought and Meteorological Drought - The Impact on agricultural crops in the Crişurilor Plain and their control	63
2.1. Pedological drought on unirrigated crops	70
2.1.1. Number of days with pedological drought	71
2.1.2. Number of days with strong pedological drought	75
2.1.3. Optimum irrigation regime of crops	77
2.1.4. Influence of irrigation on microclimate	78

17	2.1.5.	Influence of pedological drought on sugar beet crop from Crisurilor Plain	82
22	2.1.5.1.	Introduction	82
40	2.1.5.2.	Material and method	83
54	2.1.5.3.	Pedological drought at unirrigated sugar beet crop	83
55	2.1.6.	Pedological drought in different variants of water supply and influence on soybean yield in Crisurilor Plain	98
56	2.1.6.1.	Introduction	98
57	2.1.6.2.	Material and method	99
63	2.1.6.3.	Results obtained	101
70	2.1.7.	Published papers regarding on "Pedological drought and meteorological drought - impact on and control of agricultural crops	113
71			
75			
77			
8			
	Chapter 3	Erosion of soils from North-Western part of Romania, prevention and control	125
	3.1.	Influence of erosion on physical properties of soil	126
	3.1.1.	Influence of erosion on soil texture	126
	3.1.2.	The influence of agrotechnics and the position on the slope on the soil structure	128
	3.1.3.	The influence of agrotechnics and the position on the slope on the bulk density	138

3.1.4.	The influence of agrotechnics and the position on the slope on total porosity	139
3.1.5.	The influence of agrotechnics and the position on the slope on penetration resistance	140
3.1.6.	The influence of agrotechnics and the position on the slope on hydraulic conductivity	141
3.2.	Influence of erosion on soil chemical properties	142
3.2.1.	Influence of slope position on soil reaction	142
3.2.2.	Influence of slope position on humus content of the soil	143
3.2.3.	Influence of slope position on soil content in mobile phosphorus	144
3.2.4.	Influence of slope position on soil content in mobile potassium	146
3.3.	Influence of erosion on soil humidity	147
3.4.	List of published papers regarding on "Erosion of soils from Northwest Romania, prevention and control"	150
Chapter 4	Salinisation and oil pollution of soils from Northwest Romania	156
4.1.	Introduction	157
4.2.	Material and research method	163

139	4.3.	Results obtained	166
on 140	4.4.	List of scientific papers regarding on "Salinisation and oil pollution of soils in Northwest Romania"	178
141			
	Chapter 5	Pădurea Craiului Mountains - The natural framework for the research regarding on the reconstruction of the landshaft from bauxite carrier	184
142			
142	5.1.	Geographic location	184
143	5.2.	Bauxite formations	190
	5.3.	Bauxite texture	195
144	5.4.	Stratification and homogeneity	196
	5.5.	The mineralogical composition of bauxites	199
146	5.6.	Secondary processes of modification the mineralogical composition	204
	5.7.	Geometry of the deposit	205
147	5.8.	Clime	207
150	5.9.	Hidrology	212
	5.10.	Soils, subsoil and groundwater	212
56	5.11.	Flora and fauna of the area	215
	Chapter 6	Reconstruction of the landshaft of the former bauxite quarries from Padurea Craiului Mountains	225
7			
3			

6.1.	Land development	225
6.2.	Biological material	229
6.2.1.	Biologically planted material	229
6.2.2.	Spontaneous biological material	231
6.3.	Researches methods	236
6.3.1.	Research methods used in the field	236
6.3.2.	Research methods used in the laboratory	238
6.4.	Comparison between physical, chemical and biological parameters of the of the soil from former bauxite quarry from Zece Hotare and the profile texture from the beech forest	243
6.4.1.	Physical properties	243
6.4.1.1.	Granulometry	243
6.4.2.	Bulk density, total porosity and penetration resistance	248
6.4.3.	Total porosity	250
6.4.4.	Penetration resistance	252
6.4.5.	Hydraulic conductivity	253
6.5.	Chemical properties	255
6.5.1.	Results regarding on pH value	255
6.5.2.	Results regarding on soil humus content	257
6.5.3.	Results regarding on mobile phosphorus content	258

225	6.5.4.	Results regarding on mobile potassium content	260
229	6.6.	Microbiological and enzymatic activity	262
229	6.6.1.	The activity of dehydrogenation	262
231	6.6.2.	Phosphatase activity	265
236	6.6.3.	Results regarding on catalyses activity and non enzymatic catalytic activity	267
236	6.6.3.	Results regarding on catalyses activity and non enzymatic catalytic activity	267
238	6.6.4.	Results on urease activity	269
243	6.7.	Reconstruction of vegetation in the former bauxite from Zece Hotare, Bihor	273
243	6.7.1.	Results regarding on installation of artificial vegetation	273
243	6.8.	Results on the reconstruction of natural vegetation	278
243	6.8.1.	Influence of anti-erosion works on the installation of grassy natural vegetation.	278
248	6.8.1.	Influence of anti-erosion works on the installation of grassy natural vegetation.	278
250	6.8.2.	Influence of the slope on natural vegetation on the slope from former bauxite quarry	285
252	6.8.3.	Erosion on the slopes from former bauxite quarry from Zece Hotare	294
253	6.8.3.	Erosion on the slopes from former bauxite quarry from Zece Hotare	294
255	6.9.	List of scientific papers from theme II – „Reconstruction of the landschaft of the former bauxite quarry from Padurea Craiului Mountains”	299
255	6.9.	List of scientific papers from theme II – „Reconstruction of the landschaft of the former bauxite quarry from Padurea Craiului Mountains”	299
257			
258			

Chapter 7. The didactic and scientific career, the conclusions of the scientific activity	306
7.1. Description of the teaching activity	306
7.2. Description of research activity	312
7.3. Description of professional prestige	320
7.4. Coordination of research teams	322
7.5. Conclusions of the research activity	325
Chapter 8. Citations of published works	340
Selective Bibliography	354
Annex 1	374
Annex 2	375

ABSTRACT

306
306
312 The book author is a member of the academic staff
320 in the Faculty of Environmental Protection, University of
322 Oradea since 1999. In this period I have activated as a
325 course holder for the discipline Soil Protection since 2008
340 within the undergraduate study program Biotechnical and
Ecological Engineering Technologies. As the Bachelor's
354 degree program is a recently emerged one, it was
374 necessary to develop a new course „Technologies of the
375 Soil Protection” it was published in 2009 and includes
chapters on rehabilitation and re-cultivation technologies
on polluted and degraded land, soil protection affected by
moisture deficit or excess, acid and salty soil protection.

The scientific work was conducted in two research directions:

1. Technologies for soil protection and establishing their impact on the crops in the North-Western part of Romania.

- 2 . Reconstruction of the landshaft of the former bauxite quarries from Padurea Craiului Mountains

Technologies and their impact had in view the following limiting factors for agricultural crops include the following subdirections: soil and meteorological drought; soil erosion; salinization and oil pollution of the soil from the North-Western part of Romania.

Research regarding the pedological and meteorological drought were carried out at Agricultural Research and Development Station Oradea, in long term trial for establishing the plants water consumption, soil salinization and soil pollution with oil were researched in the others fields of this institution from Socodor and Suplacu de Bracău.

Research in the scientific subdirections "Soil erosion in North-Western part of Romania, prevention and control" were made at Agricultural Research and Development Station Oradea within the project Relansin "Research to develop a sustainable agriculture system on anti-erosional developed and undeveloped sites of Bihor" whose member I was and in the others projects. In the period 1999-2014 the research was conducted in the run-off control plot and stationary experiments with crop

rotations and organic fertilizer (manure and green fertilizers) and minerals. In the same experiment I took part in the development of the NCSRAE (CNCSIS) project "Research to improve the agricultural technology of the sloping farmland in North-Western of Romania in order to achieve a sustainable agricultural system" implemented in 2004-2007.

The scientific theme 2 **"Landshaft reconstruction in former bauxite quarries in Pădurea Craiului Mountains"** was carried out in the former bauxite quarry from Zece Hotare, Bihor. The research fields was placed in 2005 after an agreement signed between the University of Oradea, Faculty of Environmental Protection and Forestry Directorate from Oradea. In this research field I carried out the doctoral thesis "Monitoring and Ecological Restoration of Land within the Bauxite Quarries". The thesis was defended at the "Politehnica" University from Timișoara with prof. dr. eng. Andrei Whery as scientific coordinator. The objectives to be accomplished in the research field were: