

AGRONOMIE ȘI ECOLOGIE

CZU. 631.48

CONȚINUTUL ȘI FORMELE CHIMICE ALE FIERULUI ÎN CERNOZIOMURILE STAGNICE GLEICE

TAMARA LEAH

Institutul de Pedologie, Agrochimie și Protecție a Solului „Nicolae Dimo”

Abstract. The paper presents data on total content and chemical forms of iron in stagnogleyic chernozems from Răut river basin in the central part of Moldova. Essential accumulation of free iron oxides is highlighted only in heavily gley horizons. The absolute majority of these compounds is presented in a crystalline form. It was shown that the genesis of stagnic chernozems is conditioned by gley compounds of Pliocene's sedimentary rock where they were formed. The accumulation of Fe in gley horizons and particularities of humus in soils' profile came into being as a result of a combination of contemporary and relict processes of soils' formation.

Key words: Chemical forms, Gleyic process, Iron, Stagnic Chernozem.

INTRODUCERE

Procesele pedogenetice stagnogleice sunt larg răspândite în solurile Moldovei. Stagnarea apei în sol este un fenomen de menținere în interiorul sau la suprafața solului a unui exces de apă provenit din precipitații, prezent deasupra unui strat impermeabil care, de regulă, este un orizont cu caracter stagnogleic. Aceste soluri ocupă suprafețe orizontale pe culmele intrafluviale locale (I. Krupenikov, 1997). Cernoziomurile stagnice nu sunt evidențiate în sistemul național existent de clasificare și bonitare, iar particularitățile lor genetice și de producție sunt insuficient studiate (V. Cerbari, 2007, 2008).

Proprietățile stagnogleice ale solurilor formate ca rezultat al caracterului stagnic de umectare sunt utilizate ca proprietăți diagnostice în sistemul de clasificare a solurilor FAO UNESCO și în sistemul de taxonomie a solurilor României. Aceste proprietăți se referă la solurile care, permanent sau periodic, sunt saturate cu apă provenită din precipitații și care prezintă manifestări ale proceselor de reducere și de segregare a fierului și au un colorit specific stagnogleizării - o marmorare astfel încât suprafața agregatelor structurale sau a părții matricei solului sunt mai deschise și mai pale, iar interiorul agregatelor sau a părții matricei solului sunt mai roșii și mai "aprinse" decât părțile nehidromorfe ale orizontului sau ale solului.

În soluri fierul nu se găsește în formă liberă, dar sub formă de compuși ai acestuia, aparținând mai multor grupe, unde cele mai mari cantități se găsesc în grupa sulfurilor și grupa oxizilor și hidroxizilor de fier. Atât în rândul sulfurilor, oxizilor și hidroxizilor, cât și în alte grupe (cloruri hidratate, carbonați, silicați), există diverse combinații ale fierului, care alcătuiesc minerale. În condiții de umiditate și de temperatură mai joasă, acolo unde mineralele și rocile conțin fier, solurile sunt bogate în acest mineral, ca o consecință a defăcerii pe elemente a corpurilor, care conțin săruri feroase. Aceste soluri se recunosc după culoarea roșiatică, feruginoasă, așa cum sunt spodosolurile (solul brun feriiluvial) și solurile hidromorfe din zonele cu exces de umiditate (lăcoviști, soluri stagnogleice). Din cele expuse, este evidentă necesitatea studierii proceselor stagnogleice, conținutului total, grupelor de compuși și formelor chimice ale fierului în aceste soluri.

MATERIAL ȘI METODĂ

Scopul cercetărilor constă în studierea proceselor stagnogleice și a conținutului de fier în cernoziomurile stagnice, formate pe suprafețele cvaziorizontale ale culmelor intrafluviale locale din bazinul râului Răut, în intervalul de altitudini absolute 250-290 m, care au cea mai largă răspândire pe teritoriul menționat. Pedogeneza acestor soluri este determinată de textura argiloasă a rocii parentale. Cernoziomurile stagnice au profil de tipul: Ahp - Ah - ABh - Bhg2 - G - BCg - Cg. Orizonturile Bhg2 și BCg (BG) au caracter glosic, ce se manifestă prin prezența limbilor humifere de culoare neagră. Gleizarea este exprimată în formă de pete albastrii, gălbui, roșii. Orizontul G are culoare albăstruie sau gri-închisă și este slizizat, practic fără pori activi. Acumulări esențiale de oxizi de fier se evidențiază doar în orizonturile puternic gleizate și gleice.

Pentru aprecierea genezei și particularităților cernoziomurilor stagnice gleizate în adâncime au fost studiate solurile pe poligoane-cheie cu amplasarea profilelor de sol (com. Târșiței, r-l Telenești). Conținutul fierului a fost determinat în probele de sol recoltate pe orizonturile genetice din Profilul 1 (Cernoziom stagnic humifer cu profil humifer puternic profund semicarbonatic gleic la adâncimea 80-130 cm, argilos, pe argile fine, arabil) și Profilul 4 (Cernoziom stagnic humifer cu profil humifer foarte puternic profund decarbonat, gleic la adâncimea 150-170 cm, argilos, arabil). Conținutul total și formele chimice de fier au fost determinate conform metodicii clasice (S. Zonn, 1982).

REZULTATE ȘI DISCUȚII

În chimia solului termenul de „oxizi liberi de fier” sau fier liber se referă la compușii cu fier nesilicatici, altfel zis, la oxizi (hematit), oxihidroxizi (goithit, lepidocrocit), hidroxidul fieros ($\text{Fe}(\text{OH})_2$) și hidroxidul feric ($\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot n\text{H}_2\text{O}$). Dintre acești compuși hidroxidul fieros și hidroxidul feric sunt compuși amorfi, iar oxizii și hidroxizii fierului sunt compuși cristalini.

În soluri oxizii liberi de fier provin din materialul parental și/sau se formează în sol în decursul procesului de pedogeneză ca rezultat al alterării mineralelor silicaticice ce conțin fier. Distribuirea oxizilor liberi de fier în profilul diferitelor tipuri de soluri reprezintă expresia unor procese pedogenetice complexe cum sunt: alterarea „in situ”; co-migrarea argilei și a oxizilor liberi de fier de dimensiunea argilei; migrarea fierului sub formă ionică sau sub formă de complecși organo-metalici. Datele privind formele de compuși liberi ai fierului pe profilul cernoziomurilor stagnice sunt prezentate în tabelul 1, iar profilele de sol 1 și 4 în figurile 1 și 2.

Conținutul total al fierului se diferențiază în profilele cercetate. În cernoziomul stagnic cu profil humifer puternic profund semicarbonatic conținutul de Fe alcătuiește aproximativ 7% în orizonturile humifere, iar în orizonturile gleice din adâncime – 5,0-5,8%. În cernoziomul stagnic decarbonat (profilul 4) conținutul de Fe total este aproximativ de 4%, iar în orizontul gleic – 5%.

Grupe și forme de compuși. Predominarea formelor *silicaticice* de Fe în cernoziomurile stagnice este caracteristică pentru tipul de formare a solurilor în zonele cu surplus de umiditate. Grupa silicatică a Fe în orizonturile humifere alcătuiește 70%, ce demonstrează un conținut înalt al fierului în mineralele argiloase. Acești compuși prezintă grupa de trecere în alte forme a Fe – compuși feroși ai mineralelor. Formarea lor este legată de deshidratarea compușilor amorfi hidratați din sol sub influența excesului de apă.

Majoritatea absolută a compușilor *nesilicatici* (liberi) este prezentată de forma cristalină. Acumularea compușilor liberi de fier în formă cristalină în orizonturile puternic gleizate și gleice ale cernoziomurilor stagnice este un fenomen caracteristic doar procesului stagnic de gleizare în condiții de regim hidrotermic contrast al subzonei climatice călduroase semiumede. În profilul 1 (semicarbonatic) formele cristaline alcătuiesc 2% în orizontul humifer și 5% în cel gleic. În profilul 4 decarbonat 1% și 3%, respectiv. Conținutul formelor libere cristaline crește în adâncimea profilelor, dar numai până la stratul de carbonați. În orizonturile carbonatice conținutul lor scade brusc din cauza coagulării acestor forme.

Cele mai importante forme, din punct de vedere diagnostic al solului, sunt formele *amorfe*, care se pot forma sau în orizontul humifer, sau în partea superficială necarbonatică a profilului. Acest comportament al formelor amorfe se datorează surplusului de apă din precipitații din perioadele cu ploi abundente sau cu prezența apei freatică care influențează trecerea hidroxizilor în oxizi. Solurile stagnice, prin proprietățile lor gleice, se deosebesc de celelalte tipuri de soluri prin durabilitatea părții lor minerale la alterare. Mineralele argiloase au o compoziție compactă (slitizată), care se datorează prezenței peliculei hidrice pe suprafața mineralelor argiloase.



Fig. 1. Profilul 1. *Cernoziom stagnic humifer cu profil humifer puternic profund semicarbonatic gleic la adâncimea 80-130 cm, argilos pe argile fine, arabil.*



Fig. 2. Profilul 4. *Cernoziom stagnic humifer cu profil humifer foarte puternic profund decarbonatat gleic la adâncimea 150-170 cm, argilos, arabil.*

Surplusul de umiditate în soluri conduce la acumularea Fe în orizonturile gleice, creșterea conținutului formelor amorfe în comparație cu cele mobile sub formă de FeO, care provoacă toxicitate pentru plante. Nivelul actual de cunoaștere a comportamentului diferitor compuși de Fe în soluri demonstrează, că are loc formarea și distribuția formelor chimice cu intensitate mai mare, care provoacă degradarea însușirilor solurilor agricole. Prin urmare, cercetarea coraportului dintre grupele și formele de compuși ale Fe în solurile agricole trebuie orientată la continuarea lucrărilor și elaborarea prognozelor, diagnosticarea conținutului de Fe, evaluarea importanței acestuia asupra capacității de producție a cernoziomurilor stagnice.

CONCLUZII

Formele amorfe și slab cristalizate în soluri contribuie la formarea unei structuri rezistente, formele schimbabile sunt absorbite de plante, protejându-le de cloroză. Complecșii fier-organici reduc ireversibil nutriția și asigurarea plantelor cu fosfor; compușii de fier, prin proprietatea lor de a forma structura, îmbunătățesc proprietățile fizice ale solurilor acide.

În anumite condiții, în special în procesul sedimentării și formării de concrețiuni, fierul favorizează filtrarea și contribuie la menținerea umidității permanente sau sezoniere, iar formele reducătoare pot fi toxice pentru plante. Existența îndelungată a fierului în formă de oxid bivalent conduce la formarea procesului gleic în soluri. Gleizarea în profilul lor se evidențiază la adâncimea 50-100 cm de la suprafață, procesele de gleizare se produc ca urmare a excesului de umiditate provenit din apele pluviale și conduc la acumularea compușilor liberi de fier în orizontul gleic.

Diversitatea proprietăților formelor chimice de fier cu mobilitate redusă presupune un interes special pentru definirea micro- și macroproceselor diagnostice la geneza solurilor cu exces de umiditate. Prin urmare, este deosebit de important, pe de o parte, identificarea formelor libere de fier cu minerale corespunzătoare acestora, pe de altă parte - identificarea de proprietăți stabile de diagnosticare a formelor individuale de fier pentru determinarea proceselor, care contribuie la geneza și prognozarea evoluției lor.

Tabelul 1

Conținutul total și formele de compuși ai ferului în cernoziomurile stagnice, (Fe₂O₃)

Orizontul genetic	Adâncimea, cm	Fe ₂ O ₃ total, %	Grupe de compuși				Forme de compuși nesilicatici (liberi)			
			silicatici		nesilicatici		cristalini		amorfi	
			%	% din total	%	% din total	%	% din total	%	% din total
Profilul 1. Cernoziom stagnic humifer cu profil humifer puternic profund semicarbonatic gleic la adâncimea 80-130cm, argilos pe argile fine, arabil										
Ahp	0-32	6,8	5,0	73,5	1,8	26,5	1,65	24,3	0,15	2,20
Ah	45-55	7,4	5,2	70,3	2,2	29,7	2,04	27,6	0,16	2,16
ABhk	70-80	7,8	5,8	74,4	2,0	25,6	1,63	20,9	0,37	4,74
Gk	105-130	5,0	2,4	48,0	2,6	52,0	2,50	50,0	0,10	2,00
Cgk	150-175	5,8	1,5	25,9	4,6	79,3	4,53	78,1	0,07	1,21
Profilul 4. Cernoziom stagnic humifer cu profil humifer foarte puternic profund decarbonat gleic la adâncimea 150-170 cm, argilos, arabil										
Ahp	0-35	4,4	3,2	72,7	1,2	27,3	1,08	24,5	0,12	2,73
Ah	35-65	4,6	3,0	65,2	1,6	34,8	1,47	32,0	0,13	2,83
ABh	80-100	4,3	3,6	83,7	0,9	20,9	0,80	18,6	0,10	2,33
Bhk	125-150	4,4	3,4	77,3	1,0	22,7	0,86	19,5	0,14	3,18
Gk	150-170	4,8	1,3	27,1	3,5	72,9	3,43	71,5	0,07	1,46
Cgk	170-200	5,1	2,3	45,1	2,8	54,9	2,74	53,7	0,06	1,18
CRk	200-230	2,4	0,5	20,8	1,9	79,2	1,86	77,5	0,04	1,67

BIBLIOGRAFIE

1. Cerbari, V. Černozemy stagnikovyje – rezul'tat sočetaniâ sovremennogo i reliktovogo processov počvoobrazovaniâ i vyvetriviâniâ. *Počvovedenie i Agrohimiâ*, nr.1. Minsk, 2008, 37-46 s.
2. Cerbari, V. Stroenie profili, sostav i svojstva černoziomov stagnikovyh - rezul'tat sočetaniâ sovremennogo i reliktovogo processov počvoobrazovaniâ i vyvetriviâniâ. *Trudy Nacional'noj konferencii „Problemy istorii, metodologii i filosofii počvovedeniâ”*. Organizaciâ počvennyh sistem. 2 tom, 2007, 351-354 s.
3. Krupenikov, I. Slitye počvy Moldavii. Chișinău, Știința, 1990, 167 s.
4. Zonn, S. Železo v počvah. Izdatel'stvo Nauka, Moskva, 1982, 208 s.

Data prezentării articolului – **20.11.2010**