ПОЧВОЗНАНИЕ АГРОХИМИЯ И ЕКОЛОГИЯ, ГОД. XLIV, № 4
SOIL SCIENCE AGROCHEMISTRY AND ECOLOGY, VOL. XLIV, № 4
София. 2010. Sofia

ГЕНЕЗИС, ДИАГНОСТИКА, КЛАСИФИКАЦИЯ И ГЕОГРАФИЯ НА ПОЧВИТЕ

ВЕНЕРА ЦОЛОВА, МАРТИН БАНОВ, МАРИАНА ХРИСТОВА, ВИКТОР КОЛЧАКОВ
Институт по почвознание "Н. Пушкаров", София

Класификация на рекултивирани почви от района на мини "Марица-Изток"

Classification of Reclaimed Soils Originated in "Maritsa-Iztok" Coal Mine Region

V. Tsolova, M. Banov, M. Hristova, V. Kolchakov
N. Poushkarov Institute of Soil Science, Sofia, Bulgaria

Abstract

The present paper deals with the classification of Technosols located in the closest vicinity of "Maritsa-Iztok" coal mine basin according to the World Reference Base for Soil Resources (WRBSR, 2007).

The studied soils were built 40 years ago by the specially developed technology meant for reclamation of lands with agricultural intention (Garbuchev et al., 1975). In order to ensure optimal conditions for crops' growth the following soil profile was formed: on the spoil's bottom were stored materials having adverse agronomic properties, then a layer of 2 m width from yellow-green Pliocene clays (suitable for reclamation) was form on them, and it was overlaped with 40 cm layer of deposited humus horizon of the leached smolnitsa (Haplic Vertisols, WRBSR, 2007). Due to lack of humus material by this method were reclaimed approximately 90 ha. The remaining 70 hectares have been diverted to forestry reclamation and were afforested directly on the layers of yellow-green clays.

Based on the study hold we consider that following classification reflects the morphologic-genetic nature of the soils in hand:

Technosols reclaimed with yellow-green Pliocene clays and *Molic* horizon of Haplic Vertisols are classified as *Molic Spolic Technosols* (*Calcaric*).

Reclaimed without humus Technosols formed by medley of yellow-green and black Pliocene clays are diagnosticated as *Stagnic Spolic Technosols* (*Humic*).

Eutric classifier was not included in the list of Technosols, but would be very suitable for diagnosis of investigated technogenic soils which are distinguished for high degree of bases saturation.

Key words: Technosols, classification, reclamation, clays, coal, Maritsa-Iztok

В резултат на минната дейност се формират почви, които се наричат насипища, минни почви, драстично нарушени, рекултивирани или антропогенни почви. В различните страни

тяхната диагностика, номенклатура и класификация не е единна, но следвайки новостите в WRBSR (2007) ние сме склонни да ги дефинираме като Техногенни почви (Technosols). Според тази класификация това са почви, чиито почвообразуващи материали са изнесени или образувани от човешката дейност и иначе не биха възникнали на земната повърхност. Technosols се предлага като нова референтна група, за да обедини почвите, чиито свойства и педогенезис са силно повлияни от технически материали или техния произход като транспортирани от човека материали.

У нас тези почви са известни като рекултивирани или антропогенни почви и са били причислявани към различни класификационни схеми (Банов, 1989; Христов, 2000; Иванов, Банов, 2008 и др.).

Настоящата статия представя класификационен списък на първите изградени в района на мини "Марица-Изток" Техногенни почви, изготвен съгласно диагностичните критерии на Световната Референтна База за Почвените ресурси (WRBSR, 2007) и Националната класификация (Пенков и др., 1992).

Материал и методи

Обект на изследване е насипище "Изток", което е изградено през 1974 г. на площ от 160 хектара с технология, разработена в ИП "Н. Пушкаров" (Гърбучев и кол., 1975). Технологията представлява селективен начин за изграждане на насипището, чрез който се формира следният почвен профил: в основата на насипището се разполагат материалите с неблагоприятни агрономични свойства, върху тях се изгражда слой с мощност 2 m от пригодните за рекуливация жълтозелени плиоценски глини, който се препокрива с 40-сантиметров слой от депонирания хумусен хоризонт на Излужена смолница (Haplic Vertisols, WRBSR, 2007). В последствие, поради недостиг на хумусен материал, около 70 ha са били пренасочени за горскостопанска рекултивация и са залесени директно върху пласта от жълтозелени глини.

В двете части на насипището, съобразно особеностите на релефа, са определени места за оформяне на представителни профили (профил 1 и профил 2). За потвърждение и представителност на резултатите от анализите са направени и по две допълнителни прекопки на дълбочина до 50-80 cm.

Морфологичното изследване и описание на Техногенните почви е извършено съгласно критериите за диагностика и класификация на почвите в България (Пенков и др., 1992) и Guidelines for Soil Description - FAO (1997).

За цветово описание на установените хоризонти е използвана скалата на Munsell Soil Color Charts (1954). Лабораторно са определени следните диагностични характеристики:

1) Механичен състав - по метода на Качинский (1958);

2) pH (H_2O) - потенциометрично (Аринушкина, 1970).

3) Съдържание на органичен въглерод - по модифицирания метод на Тюрин (Кононова, 1963).

4) Съдържание на карбонати - по метода на Шайблер (Пенков и кол., 1981).

5) Сорбционен капацитет и обменни катиони - по метода на Ганев-Арсова (1980).

Резултати и обсъждане

При морфологичното изследване на възрастово най-старите, хумусно рекултивирани Техногенни почви, са установени следните педогенетични особености.

Хумусната рекултивация формира два ясно диференцирани хоризонта по дълбочина на профила от типа: А - С. Хумусният хоризонт е най-добре оформеният хоризонт и често се използва от някои автори за определяне на класификационната принадлежност на тези почви (Банов, 1989; Христов, 2000). Той очертава забележима граница с разположените подолу слабо променени почвообразуващи материали - жълтозелените глини. В дълбочина от този хоризонт пъстротата на профила се определя предимно от различните по цвят включения (варовикови късчета, въглищни парчета и глинести петна).

Проведените лабораторни определения показват, че тези почви не са текстурно диференцирани (табл. 1). С добре изразена диференциация се характеризира разпределението на органичния въглерод по дълбочина на профила, което може да се разглежда и като основна генетична характеристика на изследваните почви.

Профил 1. *Разположен в хумусно рекултивираната площ на насипище „Изток" в долната част на изоставена нива, покрита с рядка тревиста растителност*
Участъкът има наклон 2°, надморска височина 170 m и географски координати:
N 42.17683°; EO 25.94943°



A_{pk} 0-30 cm	Много тъмносиво-кафяв (10YR 3/2) със зърнесто-троховидна структура, леко глинест, множество коренчета, шупва от солна киселина, преход ясен.
$C_{1к}$ 30-50 cm	Маслиненосив (5Y 5/2), примесен с отделни кафеникавожълти петна (10YR 6/6). Средно песъкливо-глинест със зърнесто-троховидна структура, единични ръждиви петна, варовикови късчета, много дребни камъчета, шупва от солна киселина, преход забележим.
$C_{2к}$ 50-70 cm	Маслиненосив (5Y 5/2), наситен с жълтеникавокафяви петна (10YR 5/6), тежко песъкливо-глинест, сбит, варовикови късчета, дребни камъчета, единични ръждиви петна, преход постепенен, шупва от солна киселина.
$C_{3к}$ 70-100 cm	Маслиненосив (5Y 5/2), леко глинест, сбит, варовикови късчета, дребни камъчета, единични ръждиви и жълтеникавокафяви петна (10YR 5/6), шупва от HCl.

Таблица 1. Основни диагностични показатели в хумусно рекултивираните Техногенни почви (обработваеми условия)

Table 1. Major diagnostic indexes in reclaimed with humus soils (arable area)

Профил	Дълбочина, cm	pH (H_2O)	$CaCO_3$, %	Общ С, %	Ил, %	Сорбионен капацитет, cmol/kg	Степен на наситеност с бази, %
Профил 1	0-30	7,4	0,77	2,10	54,4	53,0	95,7
	30-50	7,6	2,33	0,25	34,5	37,2	98,4
	50-70	7,9	1,29	0,12	40,1	54,1	94,3
	70-100	7,3	3,17	0,15	40,7	37,2	98,4
Пункт 1	0-28	7,4	0,98	1,66	52,1	52,3	95,6
	28-56	7,9	4,40	0,33	20,1	44,6	100,0
Пункт 2	0-25	7,7	0,63	1,45	48,3	48,6	96,3
	25-45	7,6	3,38	0,24	44,8	42,0	96,4

Представените аналитични резултати потвърждават формираното на терена становище, че повърхностният хоризонт отговаря на изискванията за *Molic* хоризонт.

Профил 2. *Разположен в безхумусно рекултивираната площ на насипище "Изток", в горска поляна, покрита с гъста тревиста растителност*

Географски координати на профила: N 42.16847°; EO 25.94539°, надморска височина 209 m



AC **0-25 cm**	Сиво-кафяв (10YR 4/2), плътен, тежко глинест с буцесто-призматична структура, множество корени и растителни остатъци, единични ръждиви петна, преход постепенен, не шупва от HCl.
C_1 **25-70 cm**	Сив (5Y 5/1), отделни светлокафеникаво-сиви (10YR 6/2), светложълти и по-тъмни ръждиви петна, тежко глинест, единични въглищни късове, варовикови ядки, камъчета, преход постепенен, много слабо шупва от солна киселина.
C_2g **70-100 cm**	Сив (5Y 5/2), влажен, средно глинест, единични коренови власинки, пъстри жълтозелени петна, глееви, единични късчета въглища, преход постепенен, не шупва от солна киселина.
C_3 **над 100 cm**	Тъмносив (5Y 4/1), влажен, разнороден, единични сиви и жълтокафяви (10YR 5/4) петна, единични по-едри карбонатни късчета, влажен, тежко глинест, не шупва от солна киселина.

Таблица 2. Основни диагностични показатели в безхумусно рекултивираните Техногенни почви (горско земеползване)

Table 2. Major diagnostic indexes in reclaimed without humus soils (forest-range)

Профил	Дълбочина, cm	pH (H_2O)	$CaCO_3$, %	Общ C, %	Ил, %	Сорбионен капацитет, cmol/kg	Степен на наситеност с бази, %
Профил 2	0-25	5,6	0,64	2,24	68,0	44,3	87,5
	25-70	6,3	0,56	1,00	75,0	47,5	91,1
	70-100	4,5	0,49	1,52	65,0	54,6	87,1
	над 100	4,7	0,27	1,09	62,1	53,7	87,5
Пункт 1	0-6	6,1	0,70	5,58	52,5	51,5	88,4
	6-26	6,6	0,98	1,76	63,9	51,7	89,6
	26-62	5,6	0,49	1,82	73,6	51,9	88,3
Пункт 2	0-6	6,1	0,27	4,88	63,3	45,8	86,9
	6-26	6,8	3,29	1,73	68,8	46,0	88,3
	26-62	6,9	0,76	1,47	70,5	49,0	86,9

Долулежащият хоризонт от жълтозелени плиоценски глини носи признаците на лесивиране по цялото протежение на педона, но тази характеристика е антропоморфологична и е формирана в резултат на смесването на глини с различен механичен състав. Жълтозелените глини се отличават с висока степен на наситеност с бази, поради което *Eutric* класификаторът би бил много подходящ за пълната диагностика на изследваните Техногенни почви. Той е използван от Ivanov, Banov and Tsolova (2009) за класифициране на някои от наситените Техногенни почви в България.

Въз основа на получените данни и съществуващите класификатори, смятаме, че класификацията ***Molic Spolic Technosols*** (***Calcaric***) отразява морфологогенетичната същност на тези почви.

Безхумусната рекултивация формира различен почвен профил и способства за проявлението на нови диагностични признаци, свързани главно с вида на почвообразуващите материали и протичащия педогенезис.

По-тъмният цвят на профила по цялата дълбочина позволява да се предположи, че жълтозелените глини са силно примесени с други геологични материали. Проведените в последствие лабораторни анализи позволяват да се смята, че съдържанието на черни глини в тази част на насипището е значителна и определя наблюдаваните различия. Черните плиоценски глини се отличават с високо съдържание на финодиспергиран въглищен прах, който се екстрахира лесно при аналитичното определяне на органичния въглерод (Petrova, Tsolova, Banov, 2003) и обуславя получените резултати (табл. 2). Допълнително завишаване на стойностите на органичния въглерод обуславя значителното съдържание на въглищни фрагменти, които са характерни за Техногенните почви от миннодобивните райони и трябва да се взема предвид при определяне на педогенетичната им същност.

В резултат на протичащите процеси на изветряне и почвообразуване, в повърхностната част на профила се формира слабо развит, силно уплътнен, хумусно-минерален хоризонт с различна мощност. Мощността на този хоризонт изцяло зависи от гъстотата на растителната покривка и в оптимални условия не надвишава 25 cm.

Присъствието на хумусно-минералния хоризонт засега не променя класификационната принадлежност на изследваните Техногенни почви, но подсказва, че в бъдеще те ще могат да бъдат причислени към друг таксономичен клас.

Характерна особеност на тези почви по цялата изследвана дълбочина е слетият им (силно уплътнен) строеж и много тежък механичен състав. Тези характеристики обуславят някои от вертичните свойства, наблюдавани при морфологичното изследване на почвите. Изтеклият кратък период на развитие и почвообразуване засега ограничава използването на Vertic класификатора за дефиниране на наблюдаваните характеристики в Техногенните почви, изградени от транспортирани от човека материали.

Въз основа на гореизложеното, безхумусно рекултивираните Техногенни почви, изградени от силно примесени жълтозелени и черни плиоценски глини са класифицирани като ***Stagnic Spolic Technosols*** (***Humic***).

Заключение

Възрастово най-старите Техногенни почви от района на мини "Марица-Изток" притежават специфични геоморфологични и физикохимични характеристики, определени от технологията на тяхното изграждане и вида на изграждащите ги (почвообразуващи) материали. Тяхната класификация според правилата на Световната Референтна База за Почвените ресурси (WRBSR, 2007) е както следва.

Хумусно рекултивираните Техногенни почви, изградени от жълтозелени плиоценски глини и 30-сантиметров Molic хоризонт на Излужена смолница (Haplic Vertisols, WRBSR, 2007) се диагностицират като *Molic Spolic Technosols* (Calcaric).

Безхумусно рекултивираните Техногенни почви, изградени със силно примесени жълтозелени и черни плиоценски глини се класифицират като *Stagnic Spolic Technosols* (*Humic*).

Eutric класификаторът не е включен в листа на Техногенните почви, но би бил много подходящ при диагностиката на изследваните Техногенни почви, които се отличават с висока степен на наситеност с бази.

Литература

Банов, М. 1989. Изучаване на някои почвено генетични промени при рекултивирани земи без хумусно покритие от района на СО "Марица - Изток". Дисертация. СА, ИППД "Н. Пушкаров". София, 188 с.

Ганев, С., А. Арсова. 1980. Методи за определяне на силнокиселинния и слабокиселинния катионен обмен в почвата. *Почвознание и агрохимия*, № 3: 22-33

Гърбучев, И., Личев, С., Трейкяшки, П., Каменов, П. 1975. Пригодност на субстратите за рекултивация на земите в района на "Марица-изток". СА "Г. Димитров". *БАН*, София, 177 с.

Иванов, П., М. Банов. 2008. Класификация на рекултивирани почви в зависимост от типа земеползване. *Почвознание агрохимия и екология*, v. XLII, № 3, 11-17

Пенков, М. и др. 1981. Ръководство по почвознание. София.

Пенков, М. 1992. Класификация и диагностика на почвите в България във връзка с земеразделянето. София, 151 с.

Христов, Бл. 2000. Генезис, класификация и качествена оценка на рекултивирани почви със селскостопанско значение. Хабилитационен труд. ИП "Н. Пушкаров", София, 351 с.

Аринушкина, Е. В. 1970. Руководство по химическому анализу почв. *МУ*, Москва.

Качинский, Н. А. 1958. Механический и микроагрегатный состав почвы, методы его изучения. *АН СССР*, Москва, 191 с.

Кононова, М. М. 1963. Органическое вещество почвы. *АН СССР*, Москва.

Food and Agricultural Organization of the United Nations. 1997. Guidelines for soil description. Rome.

Ivanov, P., M. Banov, V. Tsolova. 2009. Classification of Technosols from Bulgaria According to the World Reference Base (WRB) for Soil Resources. *Journal of Balkan Ecology*, vol. 12, No 1, 53-57

IUSS Working Group WRB. 2007. World Reference Base for Soil Resources 2006, first update 2007. World Soil Resources Reports. № 103. FAO, Rome.

Petrova, L., V. Tsolova, M. Banov. 2003. Determination of organic matter in reclaimed lands containing coal admixture. *Ecology and Future*, vol. II, № 3-4: 67-70

Благодарности.

Авторският колектив изказва благодарност на проф. д-р Методи Теохаров за оказаната помощ.