



НЕКОИ ХЕМИСКИ СВОЈСТВА НА СМОЛНИЦИТЕ РАСПРОСТРАНЕТИ ВО ШТИПСКИОТ, ПРОБИШТИПСКИОТ И СВЕТИНИКОЛСКИОТ РЕГИОН

Татјана Миткова¹, Далибор Јованов², Мите Илиевски², Весна Зајкова-Панова³

Краток извадок

Во трудот се презентирани резултатите од испитувањата на некои хемиски својства на смолниците распространети во штипскиот, пробиштипскиот и светиниколскиот регион. Теренските истражувања се извршени во текот на 2009 година на 9 почвени профили.

Во истражуваните подрачја се среќаваат, пред сè, бескарбонатни смолници (Штипско, Пробиштипско), а поретко и карбонатни смолници (Светиниколско). Реакцијата на почвата кај бескарбонатните смолници во површинскиот хоризонт е главно неутрална и слабо кисела, а многу ретко слабо алкална, додека карбонатните смолници покажуваат повисоки вредности на рН (слабо алкални и умерено алкални). Кај сите проучувани профили на смолници содржината на хумусот постепено се намалува со длабочината на почвата.

Клучни зборови: *смолница, карбонати, рН, хумус.*

1). Универзитет „Св. Кирил и Методиј“, Факултет за земјоделски науки и храна, бул. Александар Македонски, бб, 1000, Скопје, Р. Македонија
„Ss Cyril and Methodius“ University, Faculty of Agricultural sciences and food, blvd. Aleksandar Makedonski, bb, 1000, Skopje, Republic of Macedonia

2). Универзитет „Гоце Делчев“, Земјоделски факултет, ул. „Крсте Мисирков“ бб, 2000 Штип, Р. Македонија
„Goce Delcev“ University, Faculty of Agriculture, „Krste Misirkov“ bb 2000 Stip, R. of Macedonia

3). Универзитет „Гоце Делчев“, Факултет за природни и технички науки, ул. „Гоце Делчев“ 89, 2000 Штип, Р. Македонија
Goce Delcev“ University, Faculty of Natural and Technical Sciences, „Goce Delcev“ 89, 2000 Stip



SOME CHEMICAL PROPERTIES OF THE VERTISOLS IN THE REGION OF STIP, PROBISTIP AND SVETI NIKOLE

Tatjana Mitkova¹, Dalibor Jovanov², Mite Ilievski², Vesna Zajkova-Paneva³

Abstract

The results of the examinations of some chemical properties of the vertisols in the regions of Stip, Probistip and Sveti Nikole are presented in this paper. Field examinations are made during 2009 on 9 soil profiles.

Noncalcareous vertisols are present in the researched areas (Stip and Probistip) and scarcely calcareous ones (St. Nikole). The reaction of the soil in non-calcareous vertisols in A horizon usually is neutral and mildly acid, and rarely it is poorly alkaline, while the calcareous vertisols show higher pH values (poorly alkaline and moderately alkaline). In all researched vertisol profiles the content of humus is decreasing in deeper levels of the soil.

Key words: *vertisol, carbonates, pH, humus*

1. Вовед

Смолниците се прилично распространети почви во Р. Македонија и заземаат околу 62.000 ha од нејзината вкупна површина, односно 11,34% од обработливите површини (Филиповски Ѓ., 1996). Најмногу се распространети во котлините и мелиоративните подрачја (Кумановско, Велешко, Тиквешко, Овче Поле, Штипско, Кратовско, Пробиштипско и во дел од Пелагониската Котлина) и имаат големо значење за нашето земјоделско производство. Често се означуваат како „пченични почви“, бидејќи пченицата добро успева користејќи ги напролет резервите од зимската влага. Во услови на наводнување можат да се одгледуваат и редица интензивни нивски култури (фуражни и градинарски), како и повеќегодишни лозови и овошни насади.

Цел на истражувањето се хемиските својства на смолниците во штипскиот, пробиштипскиот и светиниколскиот регион, кои варираат во мошне широки граници. Тие зависат од тоа дали се почвите под природна вегетација или се обработени, од богатството на супстратот со монтморилонит и CaCO₃, од степенот на окултуреност и еродираност на почвите, како и од климатските услови кои се од значење за декарбонатизацијата.



2. Материјал и метод на работа

2.1. Теренски истражувања

Во текот на мај 2009 година беа ископани девет почвени профили на смолници во централниот дел на Р. Македонија (Штипско, Пробиштипско и Светиниколско - слика 1), при што беа земени вкупно 37 почвени проби во разрушена состојба. Истражуваните локалитети спаѓаат во континентално-субмедитеранското подрачје со изразита алтернација на влажен и сув период (Филиповски и сор., 1996). Со исклучок на еден профил (3) којшто е копан во проредена дабова шума обрасена со тревна растителност (пасиште), сите други испитувани почви се на обработливи површини и на нив главно се одгледуваат житни култури (пченица и јачмен).

Теренските истражувања на почвите се извршени според општоприфатените методи во нашата земја (Filipovski /red/ et al., 1967; Митрикески и сор., 2001).

2.2. Лабораториски истражувања

Лабораториските анализи на хемиските својства се извршени во Лабораторијата за хемија при Универзитетот „Гоце Делчев“ во Штип, при што беа применети следниве методи:

- Содржината на карбонати во почвата е определена гравиметриски со помош на чаши (Митрикески и сор., 2001);
- Реакцијата на почвениот раствор (рН) – електрометриски со стаклена електрода во водена суспензија и суспензија од 1М КСl (Митрикески и сор., 2001), а класификацијата на почвите според реакцијата на почвениот раствор е извршена според американската класификација (Филиповски, 1974);
- Содржината на хумус е определена врз база на вкупниот јаглерод по методата на Kotzmann, а оксидацијата на С од хумусот до CO₂ е извршена со помош на 0,1 N p-ор на KMnO₄ (Bogdanović et. al, 2001).

3. Резултати и дискусија

3.1. Содржина на кабонати

Во испитуваните области се среќаваат главно бескарбонатни смолници (Штипско, Пробиштипско), а помалку карбонатни смолници кои доминираат во светиниколскиот регион, каде што поради поголемата аридност на климата, послаба е декарбонатизацијата во споредба со другите два региони. За ова говорат и просечните вредности за содржината на карбонати по региони, прикажани во графикон 1.



Во бескарбонатните смолници карбонатите се промиени од површинскиот хоризонт, додека во карбонатните смолници се среќаваат на површината. Содржината на карбонати во почвата зависи од нивното присуство во матичниот супстрат, од степенот на еродираноста на почвата и од степенот на елувијација на карбонатите (декарбонатизацијата) условена од релјефските и педоклиматските услови.

Од презентираниите податоци за хемиските својства во табела 1 се гледа дека содржината на CaCO_3 во сите испитувани проби се движи во дијапазон од 0 до 27,20%, а средната вредност изнесува 8,95%.

Бескарбонатните смолници се образувани врз супстрат посиромашен со CaCO_3 и на релјефски форми со помал пад, каде ерозијата е послаба, а педоклиматските услови се поладни и повлажни. Во овие смолници карбонатите во различен степен се промиени од површинскиот хоризонт и преодниот АС хоризонт во матичниот супстрат С, така што со исклучок на профилот 4, во сите други профили во хоризонтот АС има помалку карбонати отколку во хоризонтот С.

Карбонатните смолници се образувани на супстрат побогат со карбонати и на места со посилни ерозивни процеси. Од табелата може да се забележи дека и кај карбонатните смолници е присутна елувијација на карбонатите, бидејќи со длабочината на профилот расте и содржината на карбонати. Така, просечната содржина на карбонати од 14,04% во хумусно-акумулативниот хоризонт А се зголемува на 19,38% во АС хоризонтот, и најмногу изнесува во матичниот супстрат (22,07%). При ваква содржина на карбонати во почвата посебно треба да се внимава доколку се одгледуваат култури со длабок коренов систем (овошни насади, лозја), бидејќи може да дојде до појава на хлороза и до скратување на долговечноста на насадите.

3.2. Реакција на почвата

Реакцијата на почвата е едно од најважните хемиски својства, бидејќи таа е индикатор на условите за нормално растење на растенијата, а особено за културните растенија и може да биде симптом на неповолни почвени услови. Од неа зависат микробиолошките процеси во почвата. Таа стои во корелација со педогенетските процеси во почвата, а зависи од содржината на карбонати и од составот на адсорбираните јони. Општо земено, во вертисолите реакцијата е слабо кисела до слабо алкална, обично од 6 до 8 (Driessen et al., 1989).

Табела 1 покажува дека просечната вредност на рН за испитуваните смолници изнесува 7,78 и варира во широки граници (од 6,30 до 8,86).



Во површинскиот хоризонт на бескарбонатните смолници реакцијата на почвата во профилите 1 и 3 е слабо кисела и просечно изнесува 6,31, во профилите 2, 4 и 7 е неутрална со средна вредност 6,81, а во профилот 6 е слабо алкална (7,78).

Во споредба со бескарбонатните, карбонатните смолници во површинскиот хоризонт покажуваат повисоки вредности на рН и истата се движи од 7,59 до 7,92 (слабо алкални и умерено алкални). Може да се забележи дека кај сите испитувани профили рН вредностите се зголемуваат со длабочината на профилот и највисоки вредности покажуваат во С хоризонтот како резултат на најголемо присуство на CaCO_3 .

Интересна е споредбата со смолниците во другите балкански земји. Според Быстрицкая et al. (1971) просечната вредност на рН за 30 профили во Србија изнесува 6,7, а за 20 профили во Бугарија 6,3. Нашите смолници, поради повисоката содржина на карбонати и поаридните услови, покажуваат повисоки вредности на рН.

Вредностите за супституционата киселост (рН во 1М КСl) за сите анализирани примероци се движи од 5,52 до 7,81, просечно 6,92, што укажува на неутрална реакција.

Потребно е да се нагласи дека во матичниот супстрат кај сите проучувани профили (со исклучок на 6 и 7) реакцијата е слабо до умерено алкална, што зборува дека постојат поволни услови, но уште поповолни биле порано, за образување на монтморилонитна глина. Тоа е факт што зборува зошто смолниците во проучуваните подрачја се одликуваат со голема содржина на колоидна глина и лоши физички и физичко-механички својства.

Ако ги споредиме резултатите од нашите проучувања со литературните податоци ќе видиме дека слични вредности за рН изнесуваат и Altarac-Manuševa (1959), Петковски (1988), Спиоровски (1965, 1970) и Филиповски и сор. (1985).

3.2. Содржина на хумус

Хумусот се дефинира како продукт на хумификацијата и претставува комплексна и особено резистентна смеса од темно обоени аморфни високомолекуларни и колоидни сложени материи, кои произлегуваат од растителните отпадоци или се синтетизирани од почвените микроорганизми.

Содржината на хумус кај обработените смолници (сите освен профил 3) е најголема во ораничниот слој Ар и се движи од 2,22 (профил 1) до 3,99% (профил 5) или просечно 3,02% (слабо хумусни). Ако се земе предвид хумусно-акумулативниот хоризонт А во целина, просечната



вредност изнесува 2,71% и тоа е скоро еднакво на просечната содржина на хумус во смолниците на Р. Македонија, која изнесува 2,70% (Филиповски, 1974).

Доколку се погледне табела 1, веднаш паѓа во очи вредноста за содржината на хумус (4,83%) кај профилот 3 во хумусно-акумулативниот хоризонт А. Вака високата содржината на хумус во А хоризонт на профил 3 се должи на фактот што профилот е копан во проредена дабова шума, обрастена со тревна растителност и во такви услови во површинскиот дел на профилот се акумулирале повеќе растителни отпадоци, кои со трансформација даваат повеќе хумус. Податоците за профилот под природна вегетација говорат дека кореновиот систем достигнува некаде до 40 cm со најголем дел од својата маса. Додека во хоризонтот под влијание на кореновиот систем има 4,83% хумус, во хоризонтот веднаш под него (АС) има само 1,97%, т.е 40,79% од содржината на хумус во хоризонтот со кореновиот систем. Тоа покажува дека кореновиот систем многу тешко продира во смолниците.

Содржината на хумус во преодниот хоризонт (АС) кај испитуваните смолници е пониска во споредба со хумусно-акумулативниот хоризонт, поради намалената количина на органски отпадоци и се движи од 1,07 (профил 9) до 2,55% (профил 7), просечно 1,89%. Најмалку хумус содржи матичниот супстрат (хор. С) од 0,99% (профил 9) до 2,17% (профил 6), или просечно 1,57%.

Од презентираниите податоци за содржината на хумус може да се констатира дека таа постепено опаѓа со длабочината, така што неговата акумулација е значителна и во подлабоките хоризонти, па дури и во матичниот супстрат. Тоа може да се објасни со карактеристичниот за овие почви процес (педотурбација), при што доаѓа до мешање и хомогенизирање на почвената маса.

4. Заклучоци

Врз основана истражувањата на некои хемиски својства на смолниците распространети во штипскиот, пробиштипскиот и светиниколскиот регион, можат да се извлечат следниве поважни констатации.

Во испитуваните области се среќаваат, главно, бескарбонатни смолници (Штипско, Пробиштипско), а помалку и карбонатни смолници кои доминираат во Светиниколско, каде поради поголемата аридност на климата, послаба е декарбонатизацијата во споредба со другите два региони.

Содржината на CaCO_3 за сите анализирани примероци се движи во дијапазон од 0 до 27,20%, или просечно 8,95%.



Во бескарбонатните смолници карбонатите се промиени од површинскиот хоризонт, додека во карбонатните смолници се среќаваат на површината (просечно 14,04%), чијашто содржина се зголемува во АС хоризонтот (19,38%), со максимум во супстратот (22,07%). При ваква содржина на карбонати може да дојде до појава на хлороза кај некои растенија со подлабок коренов систем (лозја, овошни насади).

Просечната вредност на рН за испитуваните смолници изнесува 7,78 и варира во широки граници (од 6,30 до 8,86). Во површинскиот хоризонт на бескарбонатните смолници реакцијата на почвата во профилите 1 и 3 е слабо кисела и просечно изнесува 6,31, во профилите 2, 4 и 7 е неутрална со средна вредност 6,81, а во профилот 6 е слабо алкална (7,78).

Во споредба со бескарбонатните, карбонатните смолници покажуваат повисоки вредности на рН и истата се движи од 7,59 до 7,92 (слабо алкални и умерено алкални). Вака поволните вредности на рН за испитуваните почви овозможуваат широк избор на култури за одгледување.

Содржината на хумус кај обработуваните смолници (сите освен профил 3) е најголема во ораничниот Ар хоризонт и се движи од 2,22 (профил 1) до 3,99% (профил 5), или просечно 3,02% (слабо хумусни). Ако се земе предвид хумусно-акумулативниот хоризонт А во целина, просечната вредност изнесува 2,71%. Профилот 3, којшто е под природна вегетација, содржи најмногу хумус во хор. А (4,83%).

Карактеристично е тоа што содржината на хумус постепено опаѓа со длабочината, така што неговата акумулација е значителна и во матичниот супстрат, просечно 1,57% како последица на педотурбацијата.



5. Литература

- Altaras-Manuševa, L. (1959): *Smonice Makedonije*. Zemjodelski ispitatelen institut (doktorska disertacija, rakopis), Skopje.
- Bogdanović, M. (ed.) (1966). *Hemijske metode ispitivanja zemljišta*. Knjiga I, JDPZ, Beograd.
- Быстрицкая, Л. Т., Тюрюканов, Н. А. (1971): Черные слитные почвы Евразии, Издательство “Наука“, Москва.
- Driessen, M. P., Dudal, R. (1989): *Lecture Notes on the Geography, Formation, Properties and Use of the Major Soils of the World*, Agricultural University, Wageningen.
- Митрикески, Ј., Миткова, Т. (2001): *Практикум по педологија*. Учебно помагало. Факултет за Земјоделски науки и храна, Скопје.
- Петковски, Д. (1988): *Генеза и својства на смолниците (вертисолите) образувани врз магмени стени во Кратовско-злетовската еруптивна област*. Докторска дисертација. Земјоделски факултет, Скопје.
- Спировски, Ј. (1970): *За чернозем-смолниците и циметните шумски почви во мелиоративниот систем на Овче Поле*. Социјалистичко земјоделство, бр. 10-12, Скопје.
- Спировски, Ј. (1965): *Карактеристика на чернозем-смолниците, циметните и кафеавите горски почви во Кратовско*. Годишен зборник на Земјоделско-шумарскиот факултет на Универзитетот во Скопје, том XVIII, Скопје.
- Филиповски, Ѓ. (1996): *Почвите на Република Македонија, Том II*. МАНУ, Скопје.
- Филиповски, Ѓ., Ризовски, Р., Ристевски, П. (1996): *Карактеристики на климатско-вегетациско-почвените зони во Република Македонија*, МАНУ, Скопје.
- Филиповски, Ѓ. (1993): *Педологија, четврто издание*, Универзитет „Св. Кирил и Методиј“, Скопје.
- Филиповски, Ѓ., Митрикески, Ј., Петковски, Д. (1985): *Малеш и Пијанец VI, Почви (услови за образување, генеза, еволуција, класификација, својства и распространетост на почвите во Малеш и Пијанец)*, МАНУ, Скопје.
- Филиповски, Ѓ. (1974). *Педологија*. Второ и преработено издание. Универзитет „Св. Кирил и Методиј“, Скопје.
- Filipovski, G. (red) et al., (1967): *Metodika terenska ispitivanja zemljišta i izrada pedoloških karata*, JDZPZ, Beograd.



Табела 1. Некои хемиски својства на смолниците
Table 1. Some chemical properties of vertisols

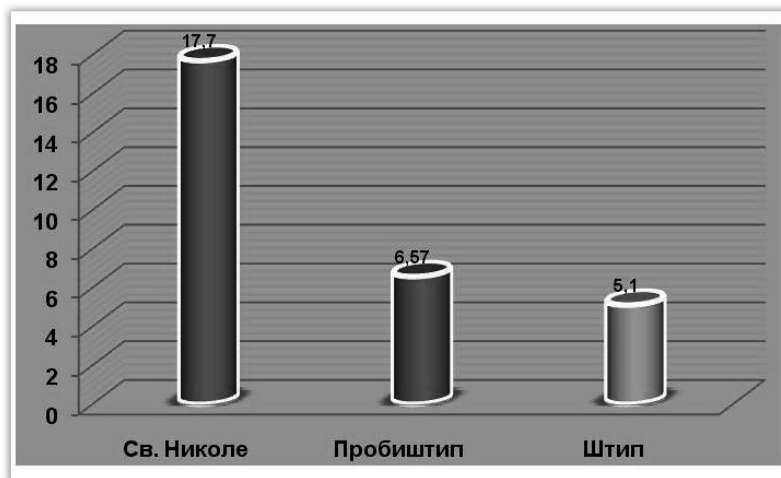
Број на профилот Profile N°	Хоризонт Horizons	Длабочина во см Depth in cm	Локација Location	Карбонати во % CaCO ₃ %	pH		Хумус во % Humus in %
					H ₂ O	KCl	
1. Бескарбонатни смолници – Noncalcareous vertisols							
1	Ap	0-20	меѓу с. Карбинци и с.	0,00	6,30	5,52	2,22
	A	20-60	Радање, Штипско	0,00	6,92	6,02	1,96
	AC	60-84	Stip, between villages	0,00	6,86	5,87	1,39
	C	84-125	Karbinци and Radanje	15,78	8,44	7,29	1,12
2	Ap	0-23	меѓу с. Долни Балван	0,00	6,76	5,65	2,68
	A	23-75	и с. Горни Балван,	0,00	7,18	6,95	2,22
	AC	75-95	Штипско	0,00	7,46	6,09	1,91
	C	95-115	Stip, between villages Dolni and Gorni Balvan	24,96	8,35	7,23	1,60
3	A	0-39	меѓу с. Куково и с.	0,00	6,32	5,52	4,83
	AC	39-80	Пуздерци,	17,26	8,08	6,85	1,97
	C	80-110	Пробиштипско Probistip, between villages Kukovo and Puzderci	26,71	8,10	7,15	1,31
4	Ap	0-21	меѓу с. Петришино	0,00	6,84	6,05	3,00
	A	21-39	и с. Неокази,	0,00	7,67	6,41	2,58
	AcA	39-73	Пробиштипско	2,43	8,40	7,03	1,69
	AC	73-97	Probistip, between	4,44	8,72	7,15	1,49
	C	97-115	villages Petrshino and Neokazi	4,05	8,43	7,65	1,13
6	Ap	0-23	меѓу с. Гајранци и с.	0,00	7,78	6,95	3,51
	A	23-84	Гујновци,	3,42	7,83	7,24	2,80
	AC	84-100	Пробиштипско	3,72	8,57	7,74	2,34
	C	100-120	Probistip, between villages Gajrancи and Gujnovci	4,27	8,86	7,81	2,17



7	Ap	0-26	с. Гајранци Пробиштипско Probistip, village Gaјranci	0,00	6,84	5,94	3,70
	A	26-54		0,00	7,44	6,20	3,41
	Aca	54-105		1,74	8,31	7,30	3,34
	AC	105-150		6,67	8,54	7,41	2,55
	C	150-165		7,18	8,54	7,54	2,14
2. Карбонатни смолници – Calcareous vertisols							
5	Ap	0-18	североисточно од с. Трооло, Пробиштипско Probistip, northeastern from the village Troolo	9,39	7,92	6,96	3,99
	A	18-73		11,90	7,79	7,14	2,42
	AC	73-107		21,69	8,01	7,31	2,01
	C	107-130		24,05	8,49	7,60	1,72
8	Ap	0-32	југо-источно од с. Преод, Светиниколско St. Nikole, southeastern from the village Preod	10,41	7,62	7,32	2,77
	A	32-70		11,38	7,67	7,06	2,55
	AC	70-113		10,51	7,80	7,28	2,33
	C	113-125		14,97	7,75	7,31	1,99
9	Ap	0-25	источно од с. Сопот, Светиниколско St. Nikole, eastern from the village Sopot	14,27	7,59	7,19	2,33
	A	25-68		26,92	7,83	7,39	1,57
	AC	68-113		25,95	7,75	7,30	1,07
	C	113-125		27,20	7,92	7,52	0,99



Слика 1. Локации на испитуваните профили
Figure 1. Investigated profile locations



Графикон 1. Просечни вредности на содржината на карбонати (CaCO₃) по региони
Grafik 1. Average values of content of carbonates (CaCO₃) by regions