

ГОДИШНИК НА СОФИЙСКИЯ УНИВЕРСИТЕТ „СВ. КЛИМЕНТ ОХРИДСКИ“

ГЕОЛОГО-ГЕОГРАФСКИ ФАКУЛТЕТ

Книга 2 – ГЕОГРАФИЯ

Том 113

ANNUAL OF SOFIA UNIVERSITY “ST. KLIMENT OHRIDSKI”

FACULTY DE GEOLOGIE ET GEOGRAPHIE

Livre 2 – GEOGRAPHIE

Volume 113

---

ИНВЕНТАРИЗАЦИЯ И БОНИТАЦИЯ  
НА ЧЕРВЕНО-КАФЯВИТЕ ПОЧВИ В ЮЖНОТО ПОДНОЖИЕ  
НА МАЛА ПЛАНИНА 80 ГОДИНИ СЛЕД ИЗСЛЕДВАНЕТО  
НА ЕВГЕНИ ТАНОВ<sup>1</sup>

АЛЕКСАНДЪР САРАФОВ, КОНСТАНТИН ИГНАТОВ

*Катедра „Ландшафтна екология и опазване на природната среда“,  
e-mails: saraffov@gea.uni-sofia.bg; konstantin\_ignatov\_@abv.bg*

*Alexandar Sarafov, Konstantin Ignatov. REVIEW AND BONITATION OF REDISH-BROWN SOILS AT THE SOUTHERN FOOTHILLS OF MALA MOUNTAIN 80 YEARS AFTER EVGENI TANOV'S STUDY*

Red brown soils in Sofia Valley have been a research object of many authors. However there is a lack of a final judgment of their affiliation to a certain soil type. The classification discussion, the unachieved systematization in a national soil nomenclature, the correlation with FAO/UNESCO and the international standard are a matter of a current interest. Our study adds weight to the need of expansion of the range of mosaic location in Bulgaria of red clayey soils on limestones and red clayey-sandy soils on sandstones among Luvisols – Rhodic Luvisols in the southern foothills of Mala Planina and a part of Sofia Valley.

*Key wods:* Evgeni Tanov, Mala Planina, Sofia Valley, soils, X-ray diffraction, clayey minerals, particle size analysis.

---

<sup>1</sup> Статията е резултат от работа на екипа с финансова подкрепа на магистърска програма „Ландшафтна екология и природен капитал“.

## УВОД

Червено-кафявите почви в Софийската котловина са били обект на изследване от автори, които не формират единодушно мнение по въпроса за принадлежността им към тип почва. Поредицата от подобни противоречиви определения в наименованията на типовете почви в Софийското поле започва от Пушкарров (1913) – тера роса, определяна е като сухо-ливадна (Stefanoff 1926), неразвита планинска насипана почва, преминаваща към излужена горска почва (Shtremme, 1927), кестенява (Kiercshe 1928), червенозем според Букорещлиев (1929), до замяна на тера роса от Пушкарров с подзолиста горска, средно оподзолена в Почвена карта на България, издадена 1930 г., и се достига до кафява горска (Странски 1933). Относително подробно е извършеното от Танов (1938) генетично изследване, включващо морфологично описание, анализ на механичен състав и физични свойства. Дискусията за класифицирането на тези почви, не осъщественото систематизиране в национално приемлива почвена номенклатура, корелирането с легендата на ФАО/ЮНЕСКО и международния стандарт на Световната референтна база не е завършила и към настоящия момент.

Това определи целта на настоящото изследване, както и неговата актуалност, а именно: на основата на повторните изследвания да се проследят и допълнят генетични характеристики и да се направи опит за класифициране.

## МЕТОДОЛОГИЯ НА ИЗСЛЕДВАНЕТО

Обект на настоящото изследване са почви в южното подножие на Мала планина и част от Софийската котловина. Описани са 3 почвени профила. Два от тях са разположени на горната граница на подножието (по определението на Канев 1989). Това са профилите при с. Кътина и при с. Градец. Третият – при Шияковския манастир, е разположен на долната граница на подножието. Това е определено от наклоните на терена. При първите два профила наклоните са между 20–22°, а при третия наклонът е около 6–8°.

Описани и опробвани са 7 хоризонта. Извършени са два основни лабораторни анализа: гранулометричен – по методиката на Pettijohnetal (1972, 1987 и др.)<sup>2</sup>. Поделянето на отделните фракции е направено по класификацията на Wentworth (1922). Резултатите от гранулометрията са представени във вид на таблици. Вторият анализ – прахов рентгенометричен фазов анализ (PXRD)<sup>3</sup>, е извършен с цел установяване на подхранващите провинции.

---

<sup>2</sup> Извършен е в Лабораторията по седиментология в МГУ чрез ситов анализ и пипетиране.

<sup>3</sup> Анализът е извършен в Лабораторията по рентгено-дифрактометрични изследвания на катедра „Минералогия, петрология и полезни изкопаеми“ на ГГФ, СУ „Св. Климент Охридски“.

Цялото изследване се базира на получените преди повече от 80 години данни от изследването на Танов. В настоящото такова ние коментираме онези, които касаят механичния състав, като добавяме и новополучените за минералния глинеест състав.

## ИЗХОДНИ ДАННИ

Основните изходни данни, върху които „стъпва“ изследването ни, са резултатите на Танов, допълнени с резултати от профили на същите места. Поради това анализът ще бъде направен на основата на сравнението. Образуването на червено-кафявите хоризонти е резултат от акумулирани или свлечени изветрителни продукти от обагрене в червено скали, подвижност на железни соли и наличие на калциев карбонат наред със започнало оподзоляване в повърхностните два хоризонта под дъбова растителност. Пространството между София и Драгоман е било покрито с гори, които образували част от прочутата *Sylva bulgarica* (Стоянов 1925), известна от историята на кръстоносните походи. „А“ хоризонт е бил с кафяв цвят и е оставал непроменен, докато горската растителност не била премахната и не започнала оран на земята. Червено-кафяв „А“ хоризонт се е образувал след размесване на хоризонт А и хоризонт В и до получаване на червено-кафяв цвят още от повърхността на почвения профил. Към момента на написването на статията там е била разположена степна растителност. След изсичането на горите и замяната с храсталаци, впоследствие унищожавани от добитъка, пространството се превръща във вторична степ според описанието на Adamovič (1903). Като представители на такава вторична степна растителност Стоянов (1925) посочва *Andropogonischaemum*, *Cyndondactylon*, *Poabulbosa*, *Bromus erectus*, *Polygonum volvulus*, *Cerastiumarvense*, *Sanguisorba minor*, *Tunica prolifera*, *Teucriumpolium*, *Helitropiumeuropaeum*, *H. suaveolens*, *Chrysanthemum vulgare* и др. – Способни за бързо размножаване и приспособяване към нови условия саксеротермни типове при косвено съдействие на човека и паралелно с разширяването на земеделските земи.

Танов конкретно описва, че над Шияковския манастир „Св. Архангел Михаил“ в нивите е наблюдавал много брястове и круши. Към с. Доброславци брястовете, които е наблюдавал, вече са на групи, а около с. Градец освен групите от стари брястове е наблюдавал и такива от круши и джанки. Това наличие на групи от стари брястове дава основание да се предполага, че са били сред доминантните видове в унищожените гори на територията. Това е във връзка с изказаното от Глинка (1911), че в развитието на всички почви с червено-кафяви хоризонти главни условия са участието на горска растителност и наличието на калциев карбонат в почвообразуващата скала. В първото регионално изследване на почвите, извършено от Никола Пушкаров през 1913 г., също са разгледани два червеноцветни профила. В този при с. Добро-

славци установява транспортиране на СаО от по-плитките към по-дълбоките хоризонти, тъй като количеството му се увеличава в дълбочина.

Съставената от Пушкарров карта използва Букорещлиев и я допълва със статистически данни за засетите пространства и добивите в селищните земи през 1929 г.

Таблица 1  
Table 1

Средно засято пространство по почвени типове за периода 1905–1925 г.  
(по Букорещлиев, Б. 1929)

Average sown space of soil types for the period 1905-1925 г. (Bukoreshtliev, B. 1929)

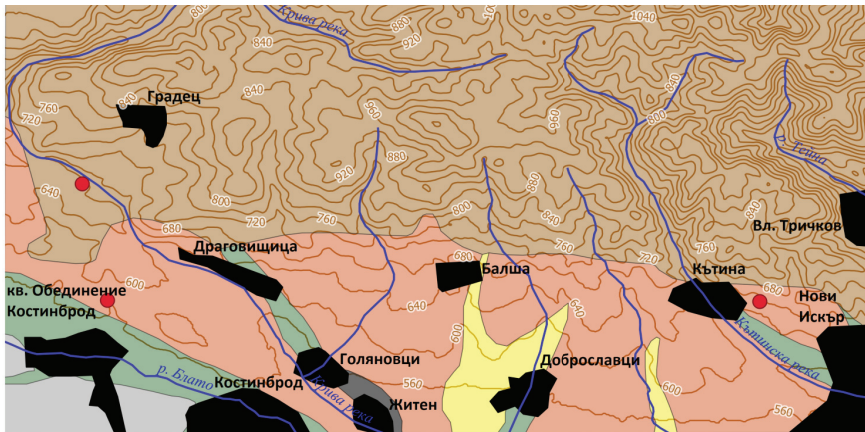
Типове почви	Засети декари	% обработваема земя от площта на ареала
Сухоливадна	217 292,0	60,61
Червенозем	165 799,1	58,39
Наносна	87 309,2	77,18
Чернозем	51 721,6	24,89
Полублатна	36 474,4	57,52
Всичко	558 596,3	

В периода 1905–1925 г. средно засятото пространство на червенозема представлява 58,39% от целия ареал на почвения тип (табл. 1). Това съотношение е малко повече от това при полублатната почва, което е 57,52%, и над два пъти повече от т.нар. черноземни, които са всъщност смолници и чиято стойност е 24,89%. Определя приблизителната площ на почвените ареали в обхвата на Софийската котловина и тези на червеноземите наред с тези на полублатните разновидности, квалифицирани за най-неплодородните сред сухоливадна, наносна и чернозем. Доказателство за горното твърдение са ниските средни добиви от декар при 14 вида от културите. Тези култури са фий, леща, грах и нахут, сместа (англ. meslin, нем. Mengkorn – б.а.), зимната и пролетната пшеница, кръмното цвекло и др., а най-отчетлива е разликата между средните добиви от декар при зеленчуците между червеноземите и останалите почвени типове, като за някои от тях тази разлика е над десет пъти.

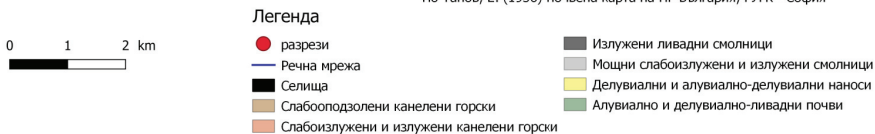
## РЕЗУЛТАТИ

През август 2019 г. извършихме теренни изследвания и диагностицирахме морфологични изменения в три почвени профила в относителна близост до местоположения, избрани от Танов и нанесени от нас (фиг. 1) върху Почвената карта на НР България, издадена през 1956 г., с водещ автор отново Танов, вече в ареали на канелени почви. Профилът на класифицирани червено-кафяви почви при с. Драговищица осемнайсет години по-късно е сред слабоизлужени и излужени канелени горски почви. Еталонният разрез XIX

на Танов през 1938 г. на червено-кафяви почви е със следното морфологично описание и механичен състав:



По Танов, Е. (1956) Почвена карта на НР България, ГУГК - София



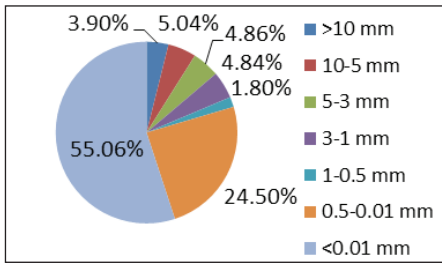
Фиг. 1. Картохема на почвените типове в южното подножие на Мала планина  
Fig. 1. A map of the soil types in the southern foothills of Mala Planina

1. Светлокестеняв, слабоподзолен А хоризонт. Рохкав, с дребно стълбовидна до листовидна структура, глинесто-песъчлив (фиг. 2). Дебелината на хоризонта е от 0 до 60 cm.

2. Кестеняво-кафяв, плътен В1 хоризонт. Едро троховидната структура е ясно изразена. Песъчливо-глинест (фиг. 3), при разточване дава слабо начупен фитил, при заливане с HCl не се отделя CO<sub>2</sub>. Дебелината на хоризонта е от 60 до 88 cm (28 cm).

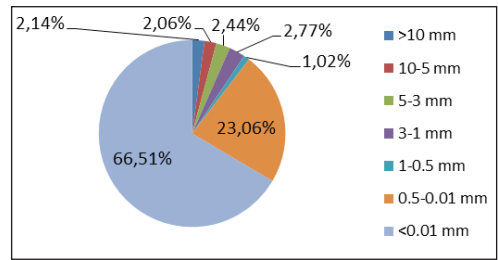
3. Червено-кафяв, твърде уплътнен В2 хоризонт. Буцеста структура, с доста големи агрегати. Песъчливо-глинест (фиг. 4), мазен на пипане. Испитан за карбонати, дава слабо отделяне на CO<sub>2</sub>. Дебелината му е от 88 до 150 cm (62 cm).

4. Белезникавожълт С хоризонт с буйна реакция за карбонати.



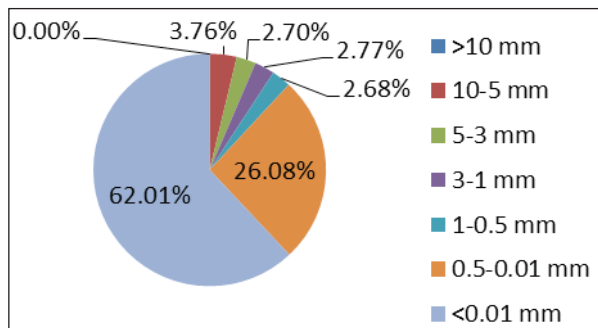
Фиг. 2. Механичен състав на хоризонт А на почвения профил при с. Драговищица (Танов 1938)

Fig. 2. Mechanical composition of A-horizon near Dragovishtitsa Village (Tanov 1938)



Фиг. 3. Механичен състав на хоризонт В1 на почвения профил при с. Драговищица (Танов 1938)

Fig. 3. Mechanical composition of B1-horizon near Dragovishtitsa Village (Tanov 1938)



Фиг. 4. Механичен състав на хоризонт В2 на почвения профил при с. Драговищица (Танов 1938)

Fig. 4. Mechanical composition of B2-horizon near Dragovishtitsa Village (Tanov 1938)

Резултатите от механичния анализ, извършен по метода на Кюн–Вагнер, представят съотношението между скелета и ситнозема, разделени от размер на частиците 0,5 mm според тогавашната методика. Съотношението между ситнозема <0,5 mm (79,56%) и пясъка е 1:3,892 в повърхностния хоризонт и се увеличава в долните хоризонти до 1:8,587/7,464. В направените още 32 анализа само в осем разликата в състава на повърхностни проби от 0–20 cm, наричана почва, и от 20–40 cm, наричана подпочва, не е отчетливо изразителна. По-голямата ситноземност на почвата от подпочвата утвърждава изведената вече хипотеза на Странски (1936) за различно развитие на започнал подзолообразователен процес.

Съпоставяне с наши резултати от механичен анализ извършихме зад манастира „Св. Архангел Михаил“ над с. Шияковци (дн. квартал „Шияковци“, част от Костинброд) с координати (според GPS) 42°50'34,5'' с.ш., 23°11'45,4'' и.д. и 562 m н.в.

Механичен състав (*italic* – по Танов)  
Mechanical composition (*italic* – Tanov)

Проба cm	Чакъл (%) 10–5 mm	Отношение на ситните частици (%)				
		5–3 mm	3–1 mm	1–0,5mm	0,5–0,01mm	<0,01 mm
ET/0-20	–	1,6	4,0	2,84	33,18	58,38
/20-40	1,00	2,0	3,2	2,62	34,00	47,18
75–116	3,24	0,47	0,87	1,75	13,09	80,56

Съотношението между ситнозема <0,5 mm (91,56%) и пясък е 1:10,848, като в повърхностния слой намалява до 1:9,204 и се увеличава в дълбочина до 1:14,794. Двете повърхностни проби и тази в дълбочина са глинести по механичен състав, така както и тези в предишния опробван профил. Снимката на профил 1 е направена на 13.08.2019 г., а морфологичното описание е оригиналното на Танов.



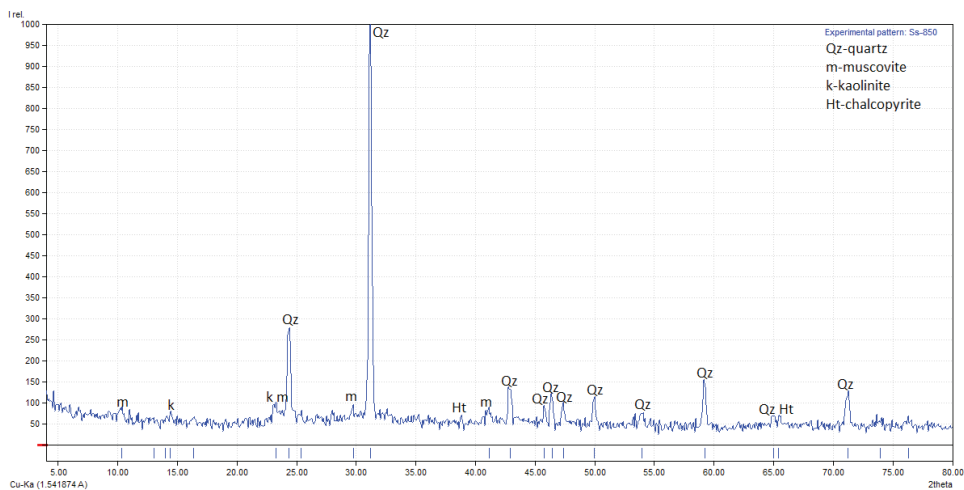
1. Светлокестеняв в стрито състояние, слабо излужен. Слаба плътност, с дребнотроховидна структура. Без карбонати, 75 cm.
2. Кафяво-червен, твърде плътен B1. Едротроховидна структура. Сбити агрегати. Огладени включения, свидетелства за някогашен наносен характер. Карбонати липсват. Дълбочина от 75 до 116 cm.
3. Червеният цвят постепенно преминава в бяло-сив B2 хоризонт. Присъствието на карбонати личи по буйната реакция при заливане (фиг. 5) със солна киселина.

Профил 1. Морфологично описание (по Танов)  
Prof. 1. Morphological description (Tanov)

Взетата проба бе от най-долната част на хоризонт B2 (от 115 cm). При сравняване със скалата на Мунсел бе установено, че цветът ѝ е 5 YR 5/6 yellowish red (фиг. 5), и бе потвърдено, описаното от Евгени Танов изсветляване в дълбочина. Също така бяха потвърдени структурата, дебелината, механичният състав и наносният характер на описаните от него хоризонти. Взетата проба не даде реакция с HCl, но карбонатни конкреции с дължина по дългата ос до 2 cm дават буйна реакция с HCl (фиг. 5). При анализа на зърнометричния състав бе установено, че в процентно съотношение най-голям дял има фракцията на пелита (clay > 0,04 mm), след това на алеврита (silt – 0,062–0,04 mm), пясък

(sand – 2–0,062 mm) и чакъл (pebbles – 64–2 mm) според най-използваната класификация на Wentworth (1922).

Резултатите от извършеното прахово рентгено-дифрактометрично изследване представят преобладаващи концентрации в подхранващите изветрителни кори на разнообразните източници. Бе установено, че в минералния състав на пробата от хоризонта преобладава кварцът, а по-малко е наличието на мусковит, каолинит и халкопирит (фиг. 5). Установеният фазов състав показва, че глинестият минерален компонент е привнесен в почвите от разпространените наоколо седиментни скали.



Фиг. 5. Представител на прахова рентгенова дифрактограма на почвените образци от хоризонт B1  
Fig. 5. Representative powder X-ray diffraction pattern of samples from horizon B1

Подпочвените подхранващи източници са обект на актуално изследване на литоложката основа в Софийската котловина от Донкова през 2018 г., като тя изследва кватернерните седименти и връзката им с холоценските разломвания. В тази връзка тя извършва редица опробвания на разкрития и сондажи. Четири от тях попадат в избраното от нас пространство. Едно от тях е в близост до с. Доброславци с координати 42°49'41,17" с.ш., 23°17'11,11" и.д. и размери около 1,00 m, представено е от червенооцветени пясъци с размесени в тях чакълни късове. Цветовете на седиментите при суха повърхност са 2,5 YR; 6/8; светлочервен, а при влажна повърхност 2,5 YR; 4/8; червен. Късовете са с преобладаващи размери 3,00/2,00/1,50 cm, с ръбата до полуръбата форма, представени от пясъчници, кварцитизирани пясъчници и кварцити без ориентировка. Част са от преобладаващите седименти в територията на Софийската котловина, видно и от геоложката карта на Република България (Картен лист София) (Янев, С., Р. Димитроваи др. 1992). Картирани и картографирани са



пролувиално-делувиални образувания от чакъли, пясъци и глини, алувиални образувания, които са както руслови и от заливните тераси, така и от надзаливните тераси. Тези алувиални образувания са съставени от чакъли, пясъци и глини и заемат значителна част от изследваното пространство, особено в по-ниските части. Така събраните и анализирани резултати от механичния състав, морфологичните признаци, съставът на глинестите минерали и литоложката основа са основания да диагностицираме развитие на червеноцветни почви върху карбонатни едрочастични старокватернерни отложения около долната граница на подножието на Мала планина.

Втори профил изследвахме в близост до горната граница на подножието в землището на с. Градец с координати (според GPS) 42°52'02,8'' с.ш., 23°11'25,8'' и.д. и 637 m н.в. Бяха разкрити два хоризонта А и В. Хоризонт А беше с дебелина от 0 до 29 cm, а хоризонт В – от 29 до 70 cm. Структурата на хоризонт В беше буцеста и в него не се наблюдаваха включения (профил 2). В значителна степен отговаря на еталонното описание на местоположение 41 от Танов.



1. Кафяв, със слабо червеникава отсянка, в стрито състояние – светлокестеняв А хоризонт. Може да се предположи, че при неговата малка мощност при разораването отчасти се е размесил с В хоризонт. Слоевоглинеста почва със ситен чакъл. Карбонатите, като изключение, тук показват средно кипване. Дебелината на хоризонта е от 0 до 22 cm.
2. Червено-кафяв, примесен със сиви петна В хоризонт. Глинест, без включения, с дребнобуцеста до троховидна структура и средна плътност. Слабо сивите глинести петна и частици не дават реакция със солна киселина, докато останалите дават средна реакция. Дебелината е от 22 до 70 cm (48 cm).

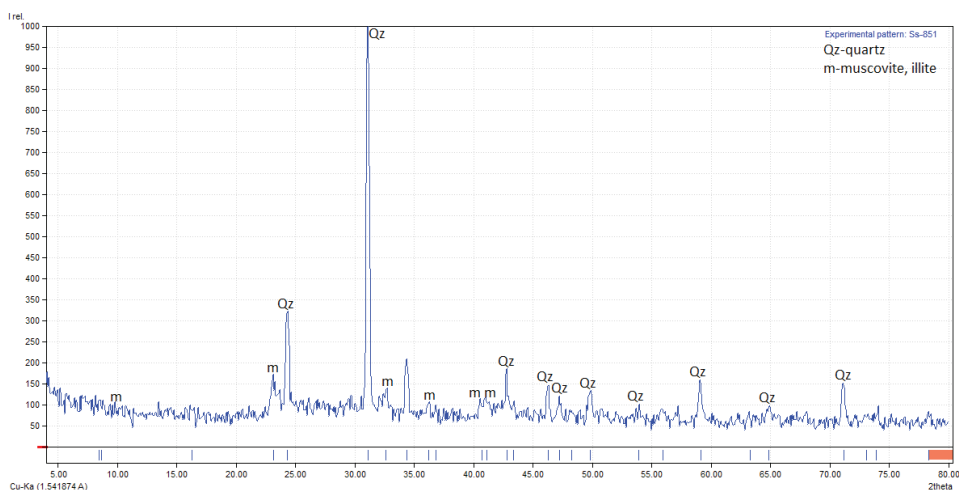
Профил 2. Морфологично описание (по Танов)  
Prof. 2. Morphological description (Tanov)

Различаващият се механичен състав на повърхностните проби и на тези от нашите изследвания обясняваме с местоположение на съвременния профил в мозаечно формиран джоб, инициирац увеличената глинестост от над 70% във фракцията на частиците под 0,01 mm, видно от табл. 3. Беше открито сходство между механичния състав на хоризонт В на почвения профил при с. Градец и хоризонт В2 на почвения профил при манастира „Св. Архангел Михаил“.

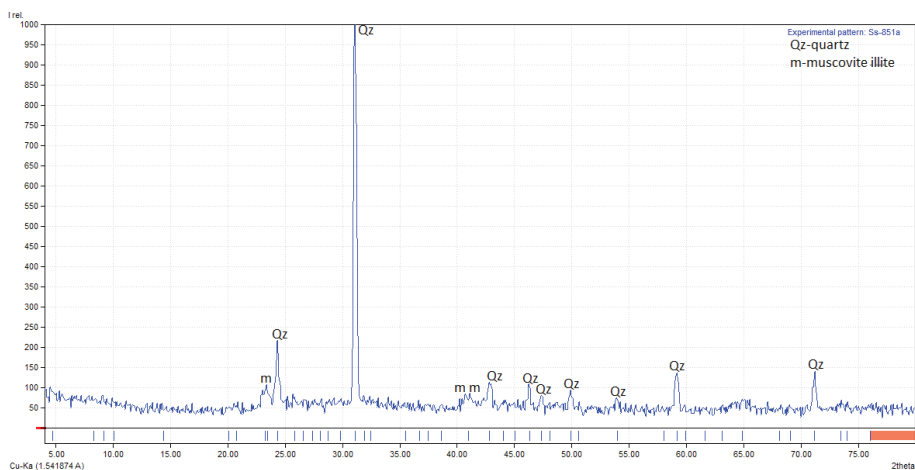
Механичен състав (*italic* – по Танов)  
 Mechanical composition (*italic* – Tanov)

Проба cm	Чакъл (%) >10–10–5 mm	Отношение на ситните частици (%)				
		5–3 mm	3–1 mm	1–0,5mm	0,5–0,01mm	<0,01 mm
<i>ET/0-20</i>	11,46+4,52	3,82	4,02	3,77	22,61	49,80
<i>/20-40</i>	12,12+4,61	3,49	3,76	3,54	22,89	49,59
0–29	12+3,51	0,71	1,69	1,98	18,79	73,29
29–70	–	0,72	1,12	1,82	20,42	75,89

В минералния състав на двата хоризонта преобладава кварцът, по-малко е мусковитът (фиг. 6 и 7). Съществено сходство не се забелязва, тъй като при манастира има наличие на кварц, мусковит, каолинит и халкопирит, а при с. Градец – само на кварц и мусковит. Установеният качествен минерален състав и количествените взаимоотношения между отделните минерални фази показват, че глинестият компонент е акумулат от разпространените наоколо скали. Те са по-меки, силно изветрели илувиални отложения, върху които също се развиват червеноцветни почви.



Фиг. 6. Представител на прахова рентгенова дифрактограма на почвените образци от хоризонт А  
 Fig. 6. Representative powder X-ray diffraction pattern of samples from horizon A



Фиг. 7. Представител на прахова рентгенова дифрактограма на почвените образци от хоризонт B  
 Fig. 7. Representative powder X-ray diffraction pattern of samples from horizon B

Близостта до местоположение с документиран от Танов почвен профил в най-голяма степен постигнахме около с. Кътина с координати (според GPS)  $42^{\circ}50'32,7''$  с.ш.,  $23^{\circ}20'01,1''$  и.д. и 638 m н.в. Съвпада по координати с разкритие на червеноцветени пясъчници, изследвано и от Донкова през 2018 г. То се намира на около 800 m от с. Кътина и е с размери 5,00–6,00 m, представено изцяло от пролувиален тип кватернерни седименти. Те са масивни червеноцветени пясъци до алевролити с множество безразборно разпръснати чакълни късове. Скалните късове са от пясъчници, кварцитизирани пясъчници и кварцити с ръбата до полуръбата форма и преобладаващи размери 3,00/2,00/1,00 cm. Цветовете на седиментите при суха повърхност са 2,5 YR; 5/6; червен, а при влажна повърхност 2,5 YR; 4/8; червен (Донкова 2018). В близост до разкритието са разположени част от Кътинските пирамиди, които са изградени от същите като гореописаните кватернерни седименти.

Определените хоризонти бяха съответно A1, A2, B и C, като бе взета проба и от четирите. Бе потвърдена структурата и дебелината на хоризонтите, описани от Танов, а също така и наличието на гъста коренова система на тревы и храсти в хоризонт A1 (профил 3). Различията в някои наименования на цветовете са зависими от използваната от нас скала на американския художник и преподавател Albert Henry Munsell, изобретил цветовата система, носеща името му в негова чест.



Кафяв (според нас 2,5 YR 4/2 weak red, бледочервен), пясъчливо-глинест А1 хоризонт, примесен тук-там с дребни скални парчета и преплетен от корени. Средно свързан, с троховидно-зърнеста структура. Без карбонати, 30 cm.

Светлокафяв (според нас 2,5 YR 3/3 dark reddish brown, тъмочервеникавокафяв) пясъчливо-глинест, равномерно оподзолен А2. Неплътен, с разпрашена до троховидна структура. Примесен с дребни кварцови частици и пронизан от корени на растения. Карбонати липсват. Дебелина от 30 до 50 cm (20 cm).

Тъмнокафявочервеникав (според нас 2,5 YR 2.5/3 dark reddish brown, тъмочервеникавокафяв), глинест В хоризонт. Срещат се новообразувания от лимонит и кварцови ситни включения, не липсват и корени. Структурата се променя в призматично-стълбовидна, плътността също. При проверка за карбонати се забелязва слаба реакция, и то повече в долните части на хоризонта, 50 до 110 cm.

Сиво-жълто-кафяв (според нас 2,5 YR 4/3 reddish brown, червеникавокафяв), глинест, безструктурен С хоризонт, 110 до 120 cm.

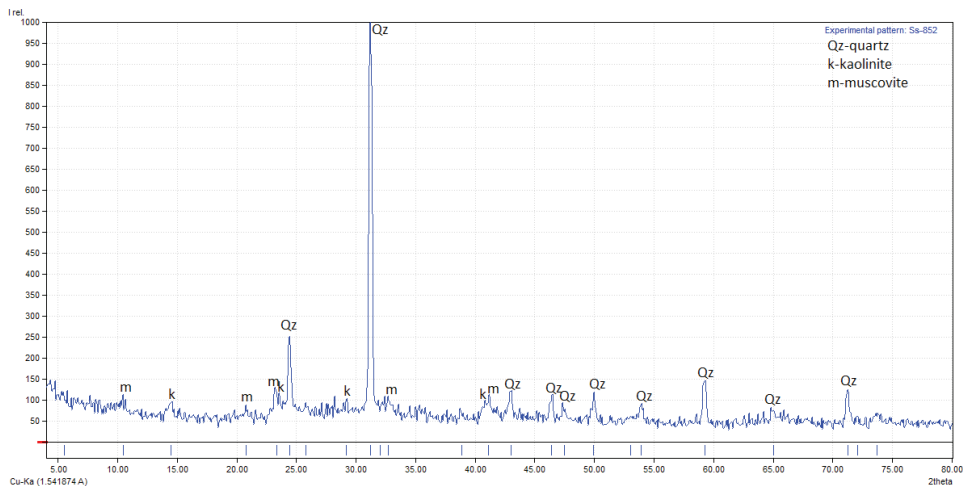
Профил 3. Морфологично описание (по Танов)  
Prof. 3. Morphological description (Tanov)

Конкретни числа от извършения механичен анализ преди 82 години в четирите хоризонта не са публикувани. Класификациите за пясъчлива-глинестост в горните и глинестост на долните два хоризонта могат да са сравними с нашите въз основа на използвания тогава метод на Кюн–Вагнер (трите крайни колонки в табл. 4) и класификацията на Сибирцев за съотнасяне процентното участие на частиците с по-големи размери и по-малките от 0,01 mm.

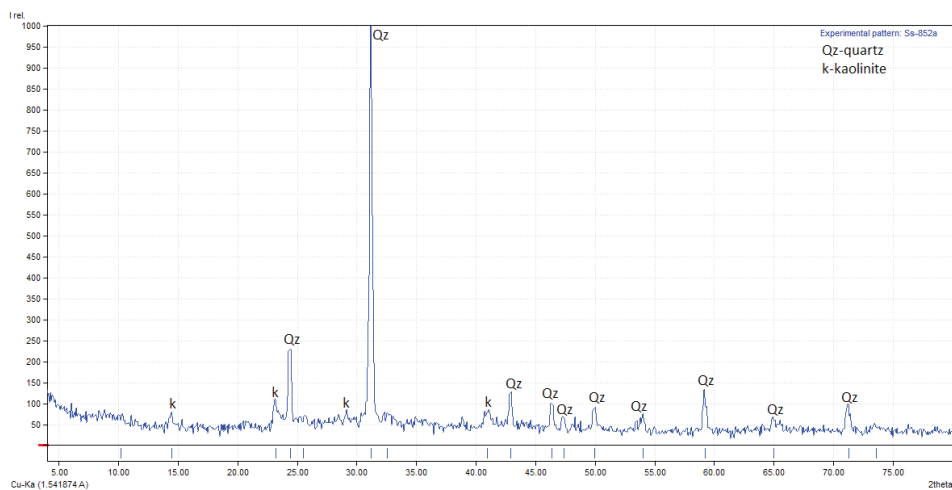
Механичен състав (*italic* – по Танов)  
Mechanical composition (*italic* – Tanov)

№ на пробата	>10 mm 10–5 mm	5–3 mm	3–1 mm	1–0,5 mm	0,05– 0,01 mm	< 0,01 mm	Глина:пясък	Отношение между глина и пясък	Скелет:сит- нозем	Отношение между ске- лета и ситнозема	
<i>Шияковци 0–20</i>	–	1,6	4,0	2,84	33,18	58,38	58,38:41,62	1:1,4	8,44:91,56	1:10,848	
<i>Шияковци 20–40</i>	1,00	2,00	3,2	2,62	34,00	47,18	47,18:42,82	1:1,1	8,82:81,18	1:9,204	
<i>Шияковци 75–116</i>	3,24	0,47	0,87	1,75	13,09	80,56	80,56:19,42	1:4,14	6,33:93,65	1:14,794	
<i>Градец 0–20</i>	11,46/4,52	3,82	4,02	3,77	22,61	49,80	49,8:50,2	1:0,99	27,59:72,41	1:2,624	
<i>Градец 20–40</i>	12,12/4,61	3,49	3,76	3,54	22,89	49,59	49,59:50,41	1:0,98	27,52:72,48	1:2,633	
<i>Градец 0–29</i>	-/3,51	0,71	1,69	1,98	18,79	73,29	73,29:26,68	1:2,74	7,89:92,20	1:11,685	
<i>Градец 29–70</i>		0,72	1,12	1,82	20,42	75,89	75,89:24,08	1:3,15	3,66:96,31	1:26,314	
<i>Кътина А1 0–30</i>	10,82	2,5	8,41	6,34	22,35	49,55	49,55:50,42	1:0,98	28,07:71,90	1:2,561	
<i>Кътина А2 30–50</i>	6,96	4,04	11,59	9,44	26,07	41,87	41,87:58,1	1:0,72	32,03:67,94	1:2,121	
<i>Кътина В1 50–110</i>	2,02	2,02	14,2	14,09	31,39	36,25	36,25:63,72	1:0,56	32,33:67,64	1:2,092	
<i>Кътина С 110–120</i>	2,74	2,84	11,32	10,52	32,68	39,87	39,87:60,1	1:0,66	27,42:72,55	1:2,645	
<i>Кът. А1</i>	<i>Песчливо-глинест</i>										
<i>Кът. А2</i>	<i>Песчливо-глинест</i>										
<i>Кът. В1</i>	<i>Глинест</i>										
<i>Кът. С</i>	<i>Глинест</i>										

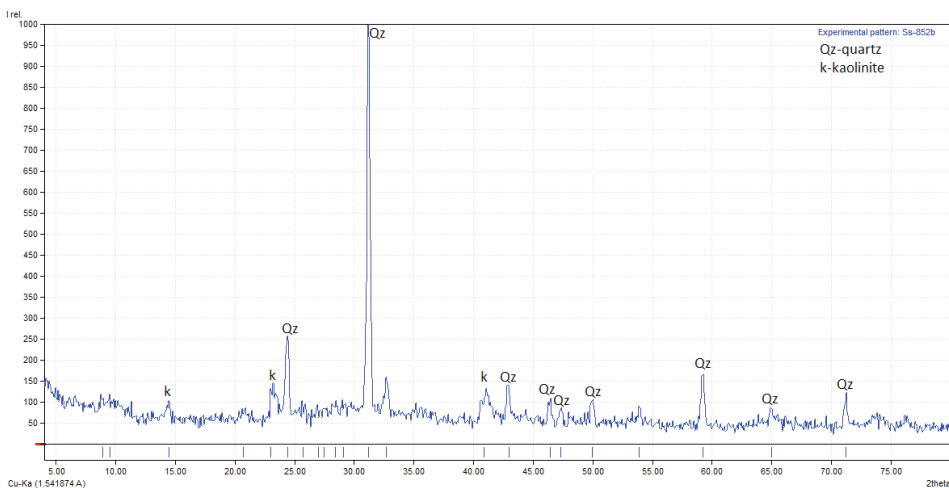
При изследване на минералния състав на почвените хоризонти при с. Кътина бе установено високото съдържание на кварц и по-малко на каолинит и мусковит (фиг. 9 и 10). Последният е установен само в хоризонт А1 (фиг. 8) и С (фиг. 11). Третият изследван от нас профил на червеноцветни почви е развит върху силно изветрели делувиални отложения от червени пясъчници.



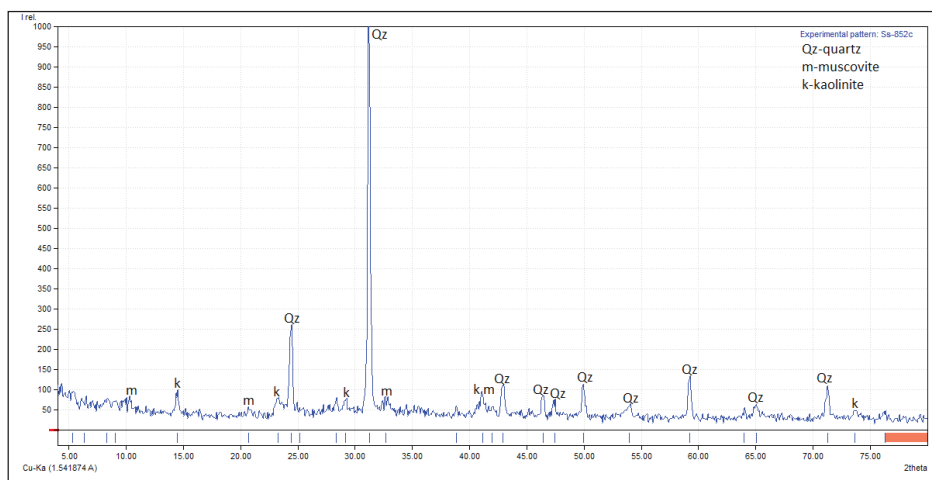
Фиг. 8. Представител на прахова рентгенова дифрактограма на почвените образци от хоризонт А1  
 Fig. 8. Representative powder X-ray diffraction pattern of samples from horizon A1



Фиг. 9. Представител на прахова рентгенова дифрактограма на почвените образци от хоризонт А2  
 Fig. 9. Representative powder X-ray diffraction pattern of samples from horizon A2



Фиг. 10. Представител на прахова рентгенова дифрактограма на почвените образци от хоризонт B  
 Fig. 10. Representative powder X-ray diffraction pattern of samples from horizon B



Фиг. 11. Представител на прахова рентгенова дифрактограма на почвените образци от хоризонт C  
 Fig. 11. Representative powder X-ray diffraction pattern of samples from horizon C

Наслагите от Кътинската свита са с най-голяма възраст в разглежданата територия. Тя е девонска възраст и е описана първоначално от Тенчов (1965) като Кътинска задруга, по-късно типовият разрез на свитата е ревизиран от Tenchov, Yanev (1987). Свитата е изградена от турбидити и дълбоководни пелитоморфни седименти, като главните типове са пясъчници, алевролити, аргилити, силицизирани аргилити и лидити. Друга свита – Беримерската, е с пермска възраст и е представена в околностите на с. Кътина. Единицата е представена от по-

лимиктови ръждивочервено виолетови до сиво-червени лошо сортирани брекчоконгломерати и лилаво-червени масивни гравелити. В по-малки количества присъстват сиво-лилави до червеникави полимиктови, добре сортирани пясъчници и алевролити. Скалите на свитата контактуват със скалите на Софийския басейн, като са установени и под неогенските седименти в сондаж северно от кв. „Курило“ на дълбочина 62,70 m (Донкова 2018).

Конкретната литоложка характеристика се допълва с констатациите на Пушкарров (1913), че „при с. Доброславци почвата лежи направо върху варовици от юрска и триасова възраст или върху натъркаляни материали със същия петрографски характер. Към с. Кътина и с. Курило варовиците се заменят с червени пясъчници, терциерни глинести шисти, размесени с палеозойски шисти. Тук скалите са натрошени и изместени от първоначалното си място. Само около с. Кътина има места, където почвата лежи направо върху терциерни глинести шисти. В голяма част на Кътинското землище тези шисти са дълбоко зарити под материалите на лежащите във високото червени пясъчници“. От изложеното дотук може да се направи заключение, че за авторите класици в българската педология двата основни фактора, влияещи върху цвета на почвата, са наличието на изветрели материали от червени пясъчници в почвообразователния процес и оподзоляването на почвите, довело до образуване на червен хоризонт В и последващото му размесване с хоризонт А в резултат на земеделска обработка.

От съществено значение за почвообразователния процес е атмосферното овлажнение. Условието на овлажнение са зависими от връзката между количеството на валежите и стойността на температурата на въздуха. Възможно е да се установят чрез използването на комплексни показатели. Един от тях е индексът на овлажнение на Торнтуайт (1948). Той се изчислява по формулата:  $I_m = 100 (P / PE - 1)$ , където: P е годишната сума на валежите (mm), а PE е годишната стойност на потенциалната евапотранспирация (mm). Положителните му стойности характеризират климата като влажен, а отрицателните – като сух (табл. 5) (Митков, С., Д. Топлийски 2018).

Таблица 5  
Table 5

Класификационна схема на Торнтуейт (Топлийски 1998)  
Thornthwait classification system (Topliiski 1998)

Климатичен тип	Стойности ( $I_m$ )
А – Суперхумиден	$I_m > 100\%$
В 4 – Хумиден	$I_m$ е от 80 до 100%
В 3 – Хумиден	$I_m$ е от 60 до 80%
В 2 – Хумиден	$I_m$ е от 40 до 60%
В 1 – Хумиден	$I_m$ е от 20 до 40%
С 2 – Влажен субхумиден	$I_m$ е от 0 до 20%
С 1 – Сух субхумиден	$I_m$ е от 0 до -33,3%
Д – Семиариден	$I_m$ е от -33,4 до -66,6%
Е – Ариден	$I_m$ е от -66,6 до -100%



Потенциалната евапотранспирация се определя по формулата:

$$PE = 16 (10 \cdot T / I)^a,$$

където PE е месечната стойност на потенциалната евапотранспирация (mm); T – средната месечна температура на въздуха (°C); I – т.нар. топлинен индекс, представляващ сумата от 12-те месечни стойности на  $i = (t/5)^{1.514}$ , където i е топлинният индекс за всеки месец, а t е средномесечната температура;  $a = 6.75 \times 10^{-7} I^3 - 7.71 \times 10^{-5} I^2 + 1.792 \times 10^{-2} I + 0.49239$  (Watson, I., D. Alister 1995).

Получените месечни стойности на PE се умножават по корекционен коефициент (N), отчитащ влиянието на географската ширина и продължителността на слънчевото греене (табл. 6) – в случая станция, намираща се на 42° с.ш., за месец януари  $N = \frac{9.4}{12}$ ,  $N = 0,78$  (Watson, I., D. Alister 1995).

Таблица 6  
Table 6

Средна продължителност на деня по географска ширина (Watson, I., D. Alister 1995)  
Average daily continuation, following geographical latitude

N. Lat.	Jan.	Feb.	Mar.	Apr.	May.	June	July	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.
S. Lat.	July	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Jan.	Feb.	Mar.	Apr.	May	June
60	06.7	09.0	11.7	14.5	17.1	18.6	17.9	15.5	12.9	10.1	07.5	05.9
58	07.2	09.3	11.7	14.3	16.6	17.9	17.3	15.3	12.8	10.3	07.9	06.5
56	07.6	09.5	11.7	14.1	16.2	17.4	16.9	15.0	12.7	10.4	08.3	07.0
54	07.9	09.7	11.7	13.9	15.9	16.9	16.5	14.8	12.7	10.5	08.5	07.4
52	08.3	09.9	11.8	13.8	15.6	16.5	16.1	14.6	12.7	10.6	08.8	07.8
50	08.5	10.0	11.8	13.7	15.3	16.3	15.9	14.4	12.6	10.7	09.0	08.1
48	08.8	10.2	11.8	13.6	15.2	16.0	15.6	14.3	12.6	10.9	09.3	08.3
46	09.1	10.4	11.9	13.5	14.9	15.7	15.4	14.2	12.6	10.9	09.5	08.7
44	09.3	10.5	11.9	13.4	14.7	15.4	15.2	14.0	12.6	11.0	09.7	08.9
42	09.4	10.6	11.9	13.4	14.6	15.2	14.9	13.9	12.6	11.1	09.8	09.1
40	09.6	10.7	11.9	13.3	14.4	15.0	14.7	13.7	12.5	11.2	10.0	09.3
35	10.1	11.0	11.9	13.1	14.0	14.5	14.3	13.5	12.4	11.3	10.3	09.8
30	10.4	11.1	12.0	12.9	13.6	14.0	13.9	13.2	12.4	11.5	10.6	10.2
25	10.7	11.3	12.0	12.7	13.3	13.7	13.5	13.0	12.3	11.6	10.9	10.6
20	11.0	11.5	12.0	12.6	13.1	13.3	13.2	12.8	12.3	11.7	11.2	10.9
15	11.3	11.6	12.0	12.5	12.8	13.0	12.9	12.6	12.2	11.8	11.4	11.2
10	11.6	11.8	12.0	12.3	12.6	12.7	12.6	12.4	12.1	11.8	11.6	11.5
05	11.8	11.9	12.0	12.2	12.3	12.4	12.3	12.3	12.1	12.0	11.9	11.8
00	12.0	12.0	12.0	12.0	12.0	12.0	12.0	12.0	12.0	12.0	12.0	12.0

В резултат на извършените изчисления бяха получени резултатите от табл. 7. От тези резултати и класификационната схема на Торнтгайт може да се констатира, че климатът е сух субхумиден.

Потенциална евапотранспирация и индекс на овлажнение (по Thornthwaite 1948)

Potential evapotranspiration and moisture index (Thornthwaite 1948)

Показатели	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год.
PE (mm)	0	0	14	48	83	110	124	114	80	43	17	0	634
Im													-6,9

Засушливостта може да бъде изчислена и с показателя „Климатичен бюджет на потенциално овлажнение“, въведен през 2005 г. от Д. Топлийски. Този показател представлява разлика по месеци между валежите и потенциалната евапотранспирация в mm, т.е.  $B = P - PE$ . Тоест за разглежданата територия този показател е отрицателен и е равен на  $-44$  mm. През 2005 г. Д. Топлийски при своите изследвания на този показател в България открива тенденция на нарастване на отрицателните стойности на показателя за периода 1961–1990 г. спрямо 1931–1960 г., т.е. нарастване на аридността в Югозападна България и високите задбалканските котловини, в това число и Софийската. Това описва ареал на разположение на червенооцветени почви в територия със затихване на средиземноморското климатично влияние и се обвързва с хипотезата за почвен генезис, започнал при по-топли и сухи условия от съвременните.

## ДИСКУСИЯ

Двата профила, от които взехме почвени проби при манастира „Св. Архангел Михаил“ и при с. Кътина, попадат в ареала на слабоизлужените и излужените канелени горски почви според картата на Танов, а профилът при с. Градец – в ареала на слабо оподзолените канелени горски почви. Първите се класифицират като *Rhodichvisols* по класификацията на ФАО поради цвета на хоризонт В според Нинов (2000), който посочва, че излужените канелени и канеленовидни с червен В хоризонт са именно *Rhodichvisols*, за разлика от тези, при които В хоризонт няма червен цвят и са *Chromic luvisols*. По-късно в североизточния край на Софийската котловина Теохаров и др. (2015) характеризират физикохимично и диагностицират десет почви с червена хрома. Преобладаващата глинеста минералогия в повърхностните петнайсет сантиметра в четири от случаите е мотморилонитово-илитова, а в останалите шест – илитова. Нашите седем дифрактограми улавят участието на каолинитова изветрителна кора във всичките четири хоризонта на профила, развит върху силно изветрели делувиални отложения от червени пясъчници около горната граница на подножието при Кътина, както и във втория хоризонт на почвения профил, развит върху карбонатни едрочастични старокватернерни отложения около долната граница на подножието при Шияковския манастир. Каолинитовите глинести

минерали свидетелстват за едно по-продължително изветряне върху подпочва, отложена при топли и влажни условия от съвременните, и са сред основанията за определяне на лувисолите като почви с относително най-голяма възраст в България. Мотморилонитово-илитовият глинест минерален състав съответства на близостта в пространството на лувисолите с вертисолите и класифицирания на смилницовидни канелени почви или обратно в близките години.

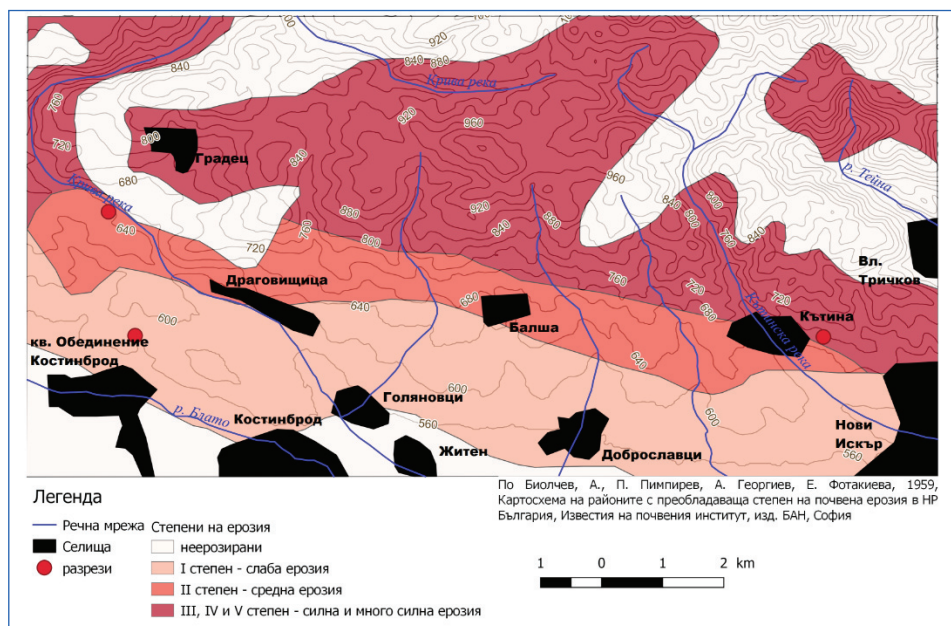
Установеният качествен минерален състав в почвения профил при с. Градец и отсъствието на каолинит показват, че теригенният компонент е акумулат от разпространените меки, илувиални отложения от варовици. Глинестият механичен състав на почвените хоризонти в горепосочената подпочвена среда на меки, силно изветрели илувиални отложения е с най-високи стойности още от повърхността на частиците с размери  $>0,01$  mm. Сравним е с изследвания на Сарафов (2010) на червени глинести почви върху мрамори от Добросанската свита и върху варовици в Болата. Дава основание за разширяване обхвата на мозаечно разпространение на червени глинести почви върху варовици и мрамори извън континентално-средиземноморската област. В профила, развит върху карбонатни едрочастични старокватернерни отложения при Шияковския манастир, относително също толкова високи са стойностите на глинестостта. Нарастват от 58,38%, на повърхността до 80,56% около стотния сантиметър в дълбочина. Карбонатната подпочва осигурява водещо интразонално изветряне в зоналния ареал на лувисолите.

Глинестата пясъкливост, увеличаваща се в дълбочина нерязко, отчетлива характеристика на изветрянето върху червените пясъчници в близост до с. Кътина, е сравнима с профила около с. Делян, отново в горесцитираната статия. Тяхната относителна идентичност се подчертава от развитието ѝ върху кварцитизовани (видимо от пиковите на кварц на дифрактограмите) пясъчници и от по-ниското съдържание на глина в отделните хоризонти, съответно 41,87%, 36,25% и 39,87% (табл. 4), и ги диагностицира като червеноцветни почви.

Разгледаните примери са доказателства за уникалността, контрастността и пъстротата на интразоналната почвена покривка от червени глинести почви върху изразителна карбонатна подложка и на червеноцветни глинесто-пясъчливи почви върху кварцитизовани пясъчници в ареала на зоналните лувисоли в подножието на Мала планина. Специфичният почвен генезис е силно зависим от червеноцветни кварцитизирани пясъчници с триаска и юрска възраст и от изветрянето на варовици с юрска и триаска възраст. Другата възможна причина, потвърждава и Донкова (2018), е съдържанието на Fe-окиси и хидроокиси, описани като променителни продукти в минераложкия анализ.

Другите почвени типове в представения отрязък от Картата с водещ автор Танов са излужени ливадни смолници (*Eutricvertisols*), разположени в малък ареал в най-югозападните части на разглежданото пространство, излужени ливадни смолници, разположени в още по-малък ареал около с. Житен, делувиални и алувиално-делувиални наноси (*Gleyicolluviosols*) и алувиално и делуви-

ално-ливадни почви (*Eutricfluvisols*) (фиг. 1 и 13). Според автора механичният състав на последните е леко и средно пясъчливо-глинест. Подобен механичен състав имат и някои от слабоизлужените и излужените канелени горски почви. Пак там, в ареала на слабоизлужените и излужените канелени горски почви, над селата Балша и Драговищица, а също така и в района на с. Житен и с. Голяновци Танов наблюдава развитие на ерозионни процеси на почвения слой. Оценени са от Кънев (2012) за интензивни ерозионни процеси на почвата в район с активна склонова денудация и ускорена акумулация в подножията на склоновете, довела до натрупването на делувиални конуси и алувиални наноси. Георефериранията от нас част от първата ерозионна карта (картосхема) на страната, изготвена през 50-те години на миналия век, резултат от организираната тогава експедиция по агролесомелиорациите от Министерството на земеделието (Биолчев и др. 1959), представя ерозираността (фиг. 13). Визуализиран е релефът чрез наслагване на изохипси, както и речна мрежа, селища и е допълнен картографският продукт чрез използван софтуер QGIS. Според авторите на картосхемата и според проучванията, правени преди това, решаващ фактор за ерозираността на почвите е наклонът на повърхнината, върху която се намират. Това обобщение обаче неминуемо е схематизирано поради сложността на ерозионните процеси и многобройността на факторите, които вземат участие в тях. Въпреки това установява границите, които определят степените на почвена ерозия, а те са: от  $2^{\circ}30'$  до  $6^{\circ}$  – I степен; от  $6^{\circ}$  до  $13^{\circ}$  – II степен; над  $13^{\circ}$  – III, IV и V степен.



Фиг. 12. Картосхема на риска от почвена ерозия в южното подножие на Мала планина  
 Fig. 12. A map of the risk of soil erosion of the southern foothills of Mala Planina

При така зададените параметри в разглежданото пространство се наблюдават всички степени на ерозия (фиг. 12). Така представен, рискът от ерозия в разглежданата територия изглежда значим. В обработваемите земи най-лесно приложимата противоерозионна мярка са почвозащитните сеитбообращения. Друга мярка, която би могла да се приложи там, е пояското редуване на културите, като се редуват такива със слята повърхност и окопни култури.

#### *Бонитация на червеноцветна почва в землището на с. Кътина*

Следвайки изискванията на официално възприетата у нас „Методика за работа по кадастъра на земеделските земи в България“ (1988), използвахме необходими параметри за физичната глина в процентно съотношение (20%) в орницата и (20%) в подорницата, мощността на хумусния хоризонт (30 cm) и на целия почвен профил (120 cm), текстурен коефициент – 1, рН във вода – 7, съдържанието на хумус (1,3%) и нивото на подпочвените води, оценявани по разработените скали за изчисляване на почвени балове. Средният бонитетен бал е получен от събиране на баловете и разделяне на броя от показатели. Оценката на климатичните условия се прави по осигуреността на растенията с влага и топлина. Въз основа на това са въведени в „Методиката“ корелационни коефициенти, с които се извършва синхронизиране с агроекологичните изисквания на земеделските култури. Установихме, че с едни от относително най-високите полски бонитетни числа при неполивни условия са картофите и пшеницата с по 47 от максималната оценка сто и 45 за сливи. Получените недостатъчно доброкачествени оценки са съпоставими с вегетационните им изисквания, описани в „Почвено-климатично райониране на главните полски култури“ на Академията на селскостопанските науки и „Агроекологично райониране на сливата в България“ на Младенова и Сербезова (2018).

Пшеницата се развива най-добре на почви с тежко до леко песъчливо-глинест механичен състав, които обикновено притежават висока влагоемкост. Бонитираната земя отговаря на изискванията за киселинност, но влажността на почвата е значително по-малка, като това до голяма степен се дължи на механичния състав на почвата, позволяващ по-лесното инфилтриране на водите в дълбочина. Отговаря и на условието за продължителност на слънчево греене върху южната експозиция на макросклона в землището. Средната денонощна температура под 19 °C през периода на изкласяване ведно с неутрална реакция, макар и при ниско хумусно съдържание в разглеждания почвен профил – 1,3%, включва разглеждания терен в ареалите на най-подходящите райони за отглеждане на пшеница в България.

По отношение на картофите е общоприето, че за поникването е необходима температура на почвата 7–8 °C. Кореновата система обаче се развива и при малко по-ниски температури – от 6 до 6,5 °C. Оптимална температура за нарастване на стъблото е 18 °C, а за листата – от 12 до 14 °C. Повечето изследователи считат

като оптимална за клубенообразуването температура между 15 и 18 °C (Вълчев, П. 1959, Лорх А. 1948, Bushnell, J. 1925). При температура 29–30 °C клубенообразуването спира (Bushnell, J. 1925). Бонитираната земя не отговаря на условието за следното най-благоприятно разпределение на валежите: юли – 60 mm, август – от 90 до 100 mm, и септември – 80 mm, тъй като единствено през месец юли средните стойности на валежите се доближават до посочените – 53 mm, а за август и септември са по 43 mm. Бонитираната земя попада в малко подходящия район, обхващащ предпланинските места на страната с надморска височина между 300 и 700 m. Средните температури през периода на клубенообразуването са към 19–20 °C. Климатичните условия тук осигуряват добиви около 1,3–1,6 т/дка. Бонитираната земя не е подходяща за ранно картофопроизводство.

Сливите се развиват и плододават успешно на различни типове почви с близка до неутралната реакция. Поради сравнително плитката коренова система тя понася и почви с по-тежък механичен състав. Изборът на терени с добър почвен дренаж е важно условие за доброто развитие на бъдещо сливопроизводство. Необходимо е почвата да е с дълбочина поне 50–60 cm, тъй като при допир на корените със скала започва суховършия на дърветата (Младенова, Г., Д. Сербезова 2018). По студоустойчивост от овощните култури домашната слива се нарежда след ябълката, вишната и крушата. През периода на дълбокия покой понася понижения на температурите до –30 °C, почти без повреди. Сливата е влаголюбива овощна култура. Неслучайно най-подходящите за отглеждането ѝ у нас места са северните склонове на планинските райони, където условията за естествено овлажняване са сравнително по-благоприятни, защото обикновено сливата се отглежда при неполивни условия. При недостиг на влага през периода на усиленото нарастване на плодовете те се набръчкват, посиняват и започват масово да опадат. Излишното преовлажняване на коренообитаемия почвен хоризонт, особено през вегетационния период, се отразява неблагоприятно на сливовите дървета (Младенова, Г., Д. Сербезова 2018). В резултат на тези и други фактори сливите получават полско бонитетно число при неполивни условия 45, а при поливни е 47.

Изборът на култури за оценяване се диктува от позицията в институционализираната методика да оцени не само почвата, но и земята. Затова са подбрани 22 култури, сред които освен пшеницата участва и царевицата с полско бонитетно число 21 при неполивни условия от зърнените. Сред наблюдаваните технически култури след картофите условията за отглеждане на слънчоглед и захарно цвекло се оценяват по-ниско, а тези за тютюн са още по-неблагоприятни. Оценената среда за развитие на сливата е толкова подходяща и за отглеждане на малини и череши. На останалите подбрани трайни насаждения оценките са по-ниски и еднакви за ябълки и круши – 33, и неблагоприятни за праскови – 23, и лозя – 18. За фуражна люцерна и пасища и ливади, както и за избраните от зеленчуковите – домати, оценките са също удовлетворително високи, равностойни числово на трите разгледани култури.

Почвените балове и изчислените индивидуални полски бонитетни числа на културите при неполивни условия формират среден бонитетен бал по алгоритъм, посочен в „Методиката“. На изследвания терен числото 37 според принципите на бонитетното групиране определя четвърта, предпоследна, ниска група, допринесла за уточняване категорията на земеделската земя и участваща в крайната нормативно определяна цена на декар земя.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Сравнените характеристики на почвени механични фракции в подножието на Мала планина са генетично информативни за състоянието на специфични почвени процеси в период от над 80 години. Използването на прахово рентгено-дифрактометричния анализ установи глинестите минерали и участието на подхранващите изветрянето източници. Участието на каолинит в профилите при Кътина и Доброславци е сред диагностичните индикатори за ferralic минерален хоризонт според международния стандарт за класификация на почвите: <http://www.fao.org/soils-portal/soil-survey/soil-classification/world-reference-base/en/> и <http://www.fao.org/3/i3794en/I3794en.pdf> за продължително изветряне. Според нас, отново позовавайки се на третото издание на Референтната база данни, в профила при Градец наблюдаваните добре оструктурени блестящи повърхностни агрегати в илеста и с железни окиси среда е критерий за диагностициране на минерален хоризонт nitik. Количествените и качествени резултати тук продължават наши изследвания на червеноцветени почви в друга почвено-климатична зона на България. Допълваме основанията за разширяване обхвата на мозаечно разпространение в България на червени глинести почви върху варовици и червеноцветни глинесто-песъкливи върху кварцитизовани пясъчници сред лувисоли – *Rhodichvisols* – в подножието на Мала планина и част от Софийската котловина.

## ЛИТЕРАТУРА

- Академия на селскостопанските науки. 1965. Почвено-климатично райониране на главните полски култури. София: Издателство на БАН.
- Букорещлиев, Б. 1929. Принос към изучаване на почвените типове в Софийското поле. – *Год. на СУ, Агроном.* ф-т, т. 7, 1928–1929.
- Вълчев, П. 1959. Изследвания върху клубенообразуването и добивите при картофите. София: Изв. на И-та по растениевъдство, кн. 8.
- Глинка, К. 1911. О так называемых „буроземах“. – *Почвоведение*, № 1, 17–48.
- Донкова, Й. 2018. Кватернерни седименти в Софийския басейн и връзката им с холоценските разломвания. Дисертация за придобиване на образователна и научна степен „доктор“. МГУ „Св. Иван Рилски“, София.

- Канев, Д. 1989. Обща геоморфология. София: Университетско издателство „Св. Климент Охридски“.
- Кънев, Г. 2012. Особенности и етапи на антропогенезацията на релефа на община Нови Искър. – *Год. на СУ, ГГФ*, т. 103, кн. 2 – География.
- Лорх, А. 1948. Динамика накопления урожая картофеля. Москва: Сельхозгиз.
- Митков, С., Д. Топлийски. 2018. Изменение на климата в България, представено чрез комплексни индекси. – *Год. на СУ, ГГФ*, т. 110, кн. 2 – География.
- Младенова, Г., Д. Сербезова. 2018. Агроекологично райониране на сливата в България. – *Управление и устойчиво развитие*, т. 70.
- Нинов, Н. 2000. Таксономичен списък на почвите в България според световната система на ФАО. – *Проблеми на географията*, бр. 1–4, 38–45.
- Петров, Е., И. Кабакчиев, П. Божинова и др. 1988. Методика за работа по кадастъра на селскостопанските земи в НРБ. Асоциация НАПС, София.
- Пушкаров, Н. 1930. Почвена карта на България. София.
- Пушкаров, Н. 1913. Почвеногеологически очерк на Софийското поле. Държ. Земед. оп. станция., София.
- Сарафов, Ал. Червени глинести почви в България. VII научна конференция „География и регионално развитие“, гр. Созопол, 25–27 септември 2009. Фондация „ЛОПС“, 2010, 195–204.
- Стоянов, Н. 1925. Върху произхода на ксеротермния растителен елемент в България. – *Год. на СУ, Агроном. ф-т*, т. 3, София.
- Странски, И. 1936. Почви. – *Трудове на Статистич. и-т за стопански проучвания при Соф. държ. у-т*, № 2-3.
- Странски, И. 1932–1933. Софийските черни почви. – *Год. на СУ, Агроном. ф-т*, т. XI.
- Танов, Е. 1938, Червено-кафявите софийски почви. – *Год. на СУ, Агрономо-лесовъден ф-т*, кн. 1, 252–308.
- Танов, Е. 1956. Почвена карта на България М 1:200000, ГУГК – София.
- Тенчов, Я. 1965. Горен девон в ядката на Свогенската антиклинала. – *Бълг. геол. д-во*, 26, 1.
- Теохаров, М., Т. Шишков, Г. Димитров и др. 2015. Особенности на почвения адсорбент и обменните сорбционни свойства на почви с червена хрома от Софийската котловина. Conference: Международна конференция „Почвата и агротехнологиите в променящия се свят“, 11–15 май 2015, София.
- Топлийски, Д. 1998. Хронологична структура на индекса на овлажнение по Торнтуейт в България. – В: 100 години география в СУ. София: Университетско издателство „Св. Климент Охридски“.
- Янев, С., Р. Димитрова, Д. Чунев и др. 1992. Геоложка карта на България М 1:100 000. Картен лист София. София: КГМР „Геология и геофизика“ АД.
- Adamovič, L. 1903. Vegetationsverhältnisse der Balcanländer, Leipzig, 526–528.
- Bushnell, J. 1925 The relation of temperature to growth and respiration in the potato plant. – *Tech. Bull. Minn. Agric. Expt. Stn.*, № 34.
- Kiercshe, P. 1928. Bodenkarten. Berlin.
- Pettijohn, F. J., P. E. Potter, R. Siever. 1987. Sandandsandstone. 2<sup>nd</sup> ed. New York: Springer–Verlag, 553 p.



- Stefanoff, B. 1926. Die posstertiären Vertänderungen In der Vegetation der Ebene von Sofia, Magyar Botanikal Lopak.
- Shtremme, H. 1927. Allgemeine Bodenkarten Europas. Danzig.
- Tenchov, Y., S. Yanev. 1987. The Paleozoic sediments in Bulgaria. – In: Guide Book Symposium and working meeting of Project 5.1 of the Problem Commission IX, Sofia, 12–21 October.
- Thorntwaite, C. W. 1948. An Approach toward a rational classification of climate. – *Geographical Review*. Vol. 38, № 1.
- Watson, I., D. Alister. 1995. Hydrology: an environmental approach: theory and applications of ground water and surface water for engineers and geologists. Boca Raton, Fla.: CRC Press.
- Wentworth, Chester K. 1922. A Scale of Grade and Class Terms for Clastic Sediments. – *The Journal of Geology*.
- <http://www.fao.org/soils-portal/soil-survey/soil-classification/world-reference-base/en/>  
<http://www.fao.org/3/i3794en/I3794en.pdf>

#### SUMMARY

##### REVIEW AND BONITATION OF REDISH-BROWN SOILS AT THE SOUTHERN FOOTHILLS OF MALA MOUNTAIN 80 YEARS AFTER EVGENI TANOV'S STUDY

Red brown soils in Sofia Valley have been a research object of many authors. However there is a lack of a final judgment of their affiliation to a certain soil type. The classification discussion, the unachieved systematization in a national soil nomenclature, the correlation with FAO/UNESCO and the international standard are a matter of a current interest. Therefore, the aim of the present study is: to follow and add the genetic characteristic and to make a classification attempt.

Two main laboratory analyses were conducted: particle size analysis and PXRD analysis. The investigation is based on the results of Tanov 80 years ago. We comment on the mechanical structure and add new data about the mineral composition. The seven diffractograms show a kaolinite crust in the all four soil horizons, developed on deluvial deposits of red sandstones near the upper boundary of the foothills near Kutina Village, as well as in the second horizon of the soil profile, developed on carbonate quaternary deposits near the lower boundary of the foothill at Shiakov Monastery. The presence of kaolinite clayey minerals show a longer weathering process and are among the reasons for the distinguishing of Luvisols, as higher aged soils.

The mineral composition near Gradets Village and the absence of kaolinite speak of accumulation of terrigenous component of illuvial limestone deposits. Clayey mechanical composition of soil horizons in the abovementioned environment of soft, weathered illuvial deposits has the highest values of  $> 0,01$  mm.

Intrazonal red clayey soils on carbonate rocks and red clayey-sandy soils on sandstones in the area of zonal Luvisols in the foothills of Mala Planina are evidence for uniqueness, contrast and abundance. Our study adds weight to the need of expansion of the range of mosaic location in Bulgaria of red clayey soils on limestones and red clayey-sandy soils on sandstones among Luvisols – RhodicLuvisols in the southern foothills of Mala Planina and a part of Sofia Valley.