

РЕЗЮМЕ

на научните трудове на гл. ас. д-р Камелия Георгиева Петрова за участие в конкурс за заемане на академична длъжност „Доцент“ по професионално направление в област на висше образование 6. Аграрни науки и ветеринарна медицина, професионално направление 6.5. Горско стопанство, научна специалност „Почвознание“, по дисциплината „Почвознание с основи на торенето“

№	РЕЗЮМЕ НА БЪЛГАРСКИ И АНГЛИЙСКИ ЕЗИК	
	ПОКАЗАТЕЛ В 4 - Хабилизационен труд – научни публикации (не по-малко от 10) в издания, които са реферирани и индексирани в световноизвестни бази данни с научна информация	
В 4.1.	Malinova, D., Malinova, L., Retnova, K., Hristov, B. 2019. Coefficients of heavy metal accumulation in forest soils. Bulgarian Journal of Agricultural Science, 25 (№3), 519-526.(Scopus SJR for 2019 – 0.191, Q3). ISSN 1310-0351 - print. ISSN 2534-983X - online	
	Резюме: В редица публикации се съобщава, че повърхностният почвен слой в горските територии често съдържа повишени количества тежки метали, но към момента липсват критерии за оценка на техния произход. В настоящите изследвания се приема, че по отношение на горските територии определението на коефициентите на натрупване на тежки метали в повърхностния почвен слой е подходящ критерий за разграничаване на естествените процеси на натрупване от аерозолното замърсяване, тъй като използването на норми може да доведе до неправилна оценка на замърсяването, причинено от атмосферни отлагания. Определени са коефициентите на натрупване на Mn, Zn, Cu, Pb и Cd в повърхностните почвени слоеве. Данните са получени от мрежа 16 x 16 km в ландшафта на Стара планина (40 профила), Родопи (33 профила), Средна гора (22 профила), получени в периода 1986 – 2017 г., както	Abstract: In a number of publications, it is reported that the surface soil layer in forest territories often contains increased heavy metal quantities, but at present there are lack of criteria for evaluation of their origin. In the present studies is assumed that regarding the forest territories, the determination of heavy metal accumulation coefficients in the surface soil layer is a suitable criterion for distinguishing the natural accumulation processes from the aerosol pollution because the use of norms may lead to incorrect assessment of the contamination caused by atmospheric depositions. The accumulation coefficients of Mn, Zn, Cu, Pb and Cd in the surface soil layers were determined. Data was obtained from a 16 x 16 km network in landscape of the Balkan Mountains (40 profiles), Rhodope Mountains (33 profiles), Sredna Gora (22 profiles), obtained in the period from 1986 to 2017, as well as the results obtained at 2 intensive monitoring field stations. Results of litterfall and soil

	и получените резултати на 2 полеви станции за интензивен мониторинг. Резултатите от анализа на МГП и почвения разтвор бяха оценени за тълкуване на получените коефициенти. Максималните коефициенти (3.00 за Mn, 3.43 за Pb, 2.55 за Cu, 2.25 за Cd и 1.86) са продукт на естествени акумулационни процеси и се дължат на високата почвена киселинност. Ключови думи: горска почва; тежки метали; киселинност; коефициент на натрупване	solution analysis were assessed for interpretation of the obtained coefficients. The maximum coefficients (3.00 for Mn, 3.43 for Pb, 2.55 for Cu, 2.25 for Cd and 1.86) are the product of natural accumulation processes and are caused by the high soil acidity. Keywords: forest soil; heavy metals; acidity; coefficient of accumulation
В 4.2.	Ретрова, К., Ravlov, P., Ivanov, Y. 2019. Assessment of Acrisols soil fertility on the territory of Petrohan Training and Experimental Forest Range, Bulgaria. <i>Forestry Ideas</i> , 2019, vol. 25, No 2 (58): 404–412. (<i>Scopus SJR for 2019 – 0.115, Q4</i>). ISSN: 1314-3905 (print) ISSN: 2603-2996 (online)	
	Резюме: Почвеното плодородие на Acrisols на територията на Учебно-опитно горско стопанство „Петрохан“ е оценено чрез прилагане на разработената Национална система за класификация на почвите в горските територии, по която са използвани следните 4 показателя – дълбочина на почвата, запас на орг. C, запас на общ азот и усвояима почвена влага. В съответствие с това Acrisols се характеризират с ниско до умерено плодородие. Растежът на дървесните видове също беше оценен и беше определен като много добър за <i>Fagus sylvatica</i> L., <i>Quercus petraea</i> (Matt.) Liebl. и <i>Betula pendula</i> L. За <i>Pinus sylvestris</i> L. и <i>Carpinus betulus</i> L. се установи нисък растеж. Добрият растеж на дървесните насаждения не съответства на оценките за почвено плодородие. Те бяха различни по различните показатели. Предполага се, че статичното изследване на запасите от хранителни вещества трябва да бъде заменено от проучвания за баланса на тяхното използване и	Abstract: The soil fertility of Acrisols on the territory of ‘Petrohan’ Training and Experimental Forest Range was assessed by applying the National Classification System developed for soils in forest territories, according to which the following 4 indicators were used – soil depth, org. C stock, total N stock and available soil moisture. In accordance with it Acrisols were characterized from low to moderately fertile. The growth of tree species was also assessed and it was determined as very good for <i>Fagus sylvatica</i> L., <i>Quercus petraea</i> (Matt.) Liebl. and <i>Betula pendula</i> L. For <i>Pinus sylvestris</i> L. and <i>Carpinus betulus</i> L. was established low growth. The good growth of tree stands did not correspond to the soil fertility assessments. They were different regarding the different indicators. It is assumed that the static examination of nutrient stock should be replaced by studies on the balance of their use and recovery in soils through the biological nutrient cycling. Key words: available soil moisture, forest soil, org. C stock, total N stock, tree growth.

	възстановяване в почвите чрез биологичния кръговрат на хранителните вещества. Ключови думи: усвояима почвена влага, горска почва, запас на органичен въглерод, запас на общ азот, растеж на дървета.	
В 4.3.	Ретрова, К., Иванова, Е. 2019. Heavy metal content in soils of Petrohan pass area. Forest Science, No 1, 2019, 65-73. (Web of Science, списък на НАЦИД). ISSN 0861-007X	
	Резюме: В района на Петроханския проход е изследвано съдържанието на Mn, Zn, Pb, Cu и Cd. Известно е, че съдържанието на тежки метали в почвата край главния път, както и в близките водоеми е повишено. Предполага се, че източник на замърсяване е автомобилният транспорт. В настоящото изследване се приема и доказва натрупването на тежки метали с естествени почвени процеси. Изследваните почви Cambisols и Umbrisols са отдалечени от главния път. При условия на много висока киселинност резултатите показват преобладаване на акумулационните процеси над миграционните само по отношение на Pb. Профилното разпределение на останалите метали показва доминирането на миграционните процеси, а количествата им в постелата доказват повишено присъствие на подвижни форми, които лесно могат да преминат към други компоненти на околната среда. Ключови думи: тежки метали, почва, замърсяване, киселинност	Abstract: The content of Mn, Zn, Pb, Cu and Cd has been studied in the Petrohan Pass area. It is known that the heavy metal content in the soil near the main road, as well as in nearby water bodies is increased. It is assumed that the source of pollution is the road transport. In the present study, the heavy metal accumulation with naturally occurring soil processes is assumed and proven. The studied soils Cambisols and Umbrisols are distant from the main road. Under conditions of very high acidity, the results show the predominance of the accumulation processes over the migration ones only in relation to Pb. The profile distribution of the remaining metals indicates the dominance of migration processes and their quantities in the litter prove an increased presence of mobile forms that can easily pass to other environmental components. Key words: heavy metals, soil, pollution, acidity
В 4.4.	Andreeva, I., Ретрова, К. 2019. Heavy metal content in soils from gold-containing ore "Milin Kamak" deposit region. Forest Science, No 1, 2019, 75-80. (Web of Science, списък на НАЦИД). ISSN 0861-007X	

Резюме: Находище на златосъдържаща руда „Милин камък“ е разположено в землището на гр. Брезник, община Брезник. Предстои неговото разработване с цел добив на злато. Предвидената концесионната площ е 2198 дка. Тя включва земеделска и горска територия. Земеделска земя е 1903 дка, от които 693.8 дка са обработваеми земи (31.6%). Общата площ на горската територия в рамките на концесионния контур е 295 дка. Целта на изследването е да се оцени съдържанието на тежки метали в почви от различни видове земеползване. Установява се актуалното съдържание на Pb, Cu, Zn, Mn, Cd, които да послужат за проследяване на настъпващи промени под влияние на предстоящия рудодобив. Проби за анализ са взети от почви в пасища и обработваеми земи в близост до находището и село Вискяр. В горска територия в насаждение от черен бор са взети проби от почва в близост планина Вискяр. Създадена е база от данни за съдържание на тежки метали в почви от различни видове земеползване, която позволява дългосрочни наблюдения за химичния състав на почвата и нейната реакция. Ключови думи: златосъдържаща руда, тежки метали, замърсяване, почва	Abstract: Gold-containing ore deposit „Milin Kamak“ is situated in the area of Breznik City in the Breznik District. Its exploitation, which pursues extraction of gold, is pending. The expected concessional area is 2198 dka. It includes agricultural and forest lands. The agricultural area is 1903 dka, 693.8 dka (31.6%) of which is arable land. The total area of the forest territory inside the concessional outline is 295 dka. The aim of this study is to grade the heavy metal content in soils taken from different types of land use. The present contents of Pb, Cu, Zn, Mn, Cd are determined, which can help for tracing of changes under the influence of the forthcoming ore deposit extraction. Soil samples were taken for analysis from soils in pastures and arable lands close to the deposit and to the Viskyar Village. Soil samples were taken from the soil from the plantation of Austrian pine (<i>Pinus nigra</i> Arn.) on the forest territory, which is in close to the Viskyar Mountain. Database for heavy metal content in soils of different types of land use is created, which may allow a long-term observation of the soil chemical content and of its reaction. Key words: gold-containing ore, heavy metals, contamination, soil
В 4.5. Malinova, L., Ретрова, К., Grigорова-Resheva, B. 2021. Lixisols and Acrisols on the territory of Strandzha Mountain. Bulgarian Journal of Agricultural Science, 27(1), 179–185. (Scopus SJR for 2021 – 0.250, Q3). ISSN 1310-0351 - print. ISSN 2534-983X - online	
Резюме: Основната цел е да се проведе пилотно изследване на диагностичните характеристики на почвите на територията на Странджа планина и тяхната класификация по изискванията на WRB (2006, 2007), включително микробиологична активност в насаждения с различен дървесен състав. Изследвани са общо седем почвени	Abstract: The main aim was to conduct a pilot study of diagnostic characteristics of soils on the territory of the Strandzha mountain and their classification according to WRB requirements (2006, 2007), including microbiological activity in stands with different tree composition. A total of seven soil profiles were studied. Soil and litter samples were collected

	профила. Проби от почва и МПП бяха събрани от територии, за които преди това беше известно, че почвите са с текстулна диференциация (дефинирани като Luvisola, Aisol и Zheltozem-rodolic почви). Показателите за класификация на почвата са изследвани в съответствие с изискванията на Световната референтна база за почвените ресурси. Пет от почвените профили са класифицирани като Lixisola и два като Acrisola. На второ ниво на таксономия за Lixisola се прилага префиксен квалификатор – <i>harlic</i> и суфиксен квалификатор – <i>hureutic</i>. За Acrisola се прилага префикс квалификатор <i>harlic</i>. На територията на Странджа планина за първи път са установени Lixisola и Acrisola в дъбови и букови насаждения. Извършен е анализ на общия брой на хетеротрофната микрофлора и структурата на микробните съобщества на два почвени профила. Различните дървесни видове и периодът на листопад влияят върху числеността на микробоценозата и разпределението на микробните групи в нея. В буковото насаждение (<i>Fagus orientalis</i> Lipsky) преобладават процесите на засилена трансформация на лесно разградимото почвено органично вещество, в сравнение с дъбовото насаждение (<i>Quercus frainetto</i> Ten. и <i>Quercus petraea</i> Liebl.), където процесите на трансформация на органично вещество са по-напреднали. Ключови думи: Lixisola; Acrisola; класификация на почвата; <i>argic</i> хоризонт; дъбови насаждения; почвена микрофлора	from territories where it was previously known that the soils were with a clay – enriched subsoil (defined as Luvisola, Aisol and Zheltozem-rodolic soils). Soil classification indicators have been investigated according to the requirements of World Reference Base for soil resources. Five of the soil profiles were classified as Lixisola and two as Acrisola. On the second taxonomic level for Lixisola applied prefix qualifier – <i>harlic</i> and suffix qualifier – <i>hureutic</i>. For Acrisola applied prefix qualifier <i>harlic</i>. Lixisola and Acrisola were established on the territory of Strandzha Mountain for the first time in oak and beech stands. Analysis of the heterotrophic microflora's total number and the structure of the microbial communities of two soil profiles was carried out. The different tree species and the period of litterfall affect the number of microbiosis and the distribution of microbial groups in it. In the beech stand (<i>Fagus orientalis</i> Lipsky), the processes of enhanced transformation of easily degradable soil organic matter (SOM) predominated, compared to oak stand (<i>Quercus frainetto</i> Ten. and <i>Quercus petraea</i> Liebl.) where more advanced processes of transformation of SOM were observed. Keywords: Lixisola; Acrisola; soil classification; <i>argic</i> horizon; oak stands; soil microflora
В 4.6.	Malinova, L., Ретрова, К., Grigoreva-Pesheva, V. 2021. Assessment of soil and litter parameters in Yundola stationary sample plot for intensive monitoring of forest ecosystems. <i>Forestry Ideas</i>, 2021, vol. 27, No 1 (61): 145–156. (Scopus SJR for 2021 – 0.162, Q4). ISSN: 1314-3905 (print) ISSN: 2603-2996 (online)	

Резюме: Мъртвата горска постилика е съществена част от горските екосистеми. Ние оценихме получените данни за надземната МГП (като вход за хранителни вещества в екосистемата) и химическия състав на почвените води (като изход от екосистемата). Освен това бяха изследвани общият микробен брой на хетеротрофната микрофлора и структурата на микробните общности. Надземната МГП има средна стойност на pH_{H_2O} 4.2. Концентрациите на Са, Mg и Р бяха високи в листната фракция. Съотношението C/N във фракцията Листна маса е високо – 65, а във фракцията Дървесина – 60. За разлика от L слоя, FH слой показва повишена активност на микроорганизмите. Общият микробен брой намалява в хоризонт A в сравнение с този в листната маса. Общият микробен брой за слой L е 1.2×10^7 cfu/g DsM (суха почвена маса), увеличен във фрагментирания FH слой до 1.4×10^7 cfu/g DsM и рязко намалява до 9.0×10^5 cfu/g DsM в A хоризонт. Установено е доминиране на неспорообразуващи бактерии в МГП и A хоризонт на почвения профил. Актиномикетите се увеличават значително в дълбочината на почвата. В слой L те са само 1 %, а в хоризонт A – достигат 16 %. Процентът на микромикетите е 1 % и нараства до 3 % в A хоризонт. Групата на спорообразуващите бактерии е 9% от общата микрофлора. Реакцията на почвения разтвор, взет от лизиметри на напрежение, се оценява като леко кисела до неутрална. Електропроводимостта варира между 21 и 140 $\mu S/cm$, което характеризира водите като слабо минерализирани. От 2011 г. до 2019 г. имаше балансирано съотношение на катиони с основни и киселинни функции. Имаше лека тенденция за отстраняване на основни катиони извън почвения профил и този процес трябва да се наблюдава във времето.

Abstract: Litterfall is an essential part of forest ecosystems. We assessed obtained data about aboveground litterfall (as input for nutrients in the ecosystem) and chemical composition of soil waters (as an output of the ecosystem). In addition, total microbial number of heterotrophic microflora and the structure of microbial communities were investigated. The aboveground litterfall had an average pH_{H_2O} value 4.2. Concentrations of Ca, Mg and P were high in the foliar fraction. The C/N ratio in the Litter fraction was high – 65 and in the Wood fraction – 60. In contrast to the L layer, FH layer showed an increase in microorganisms's activity. The total microbial number decreased in the A horizon compared to that in the foliar litter. The total microbial number for layer L was 1.2×10^7 cfu/g DsM (dry soil mass), increased in the fragmented FH layer to 1.4×10^7 cfu/g DsM and sharply decreased to 9.0×10^5 cfu/g DsM in A horizon. The dominance of non-spore-forming bacteria was established in the litter and A horizon of the soil profile. Actinomycetes increased significantly in the soil depth. In the L layer they were only 1 % and in A horizon – they reached 16 %. The percentage of micromycetes was 1 % and increased up to 3 % in A horizon. The group of Spore-forming bacteria was 9 % of the total microflora. The reaction of soil solution sampled by tension lysimeters was assessed as slightly acidic to neutral. The electrical conductivity varied between 21 and 140 $\mu S/cm$, which characterized waters as slightly mineralized. From 2011 to 2019, there was a balanced ratio of cations with basic and acidic functions. There was a slight tendency for the removal of basic cations outside the soil profile and this process should be observed over time.

Key words: aboveground litterfall, lysimeter, microflora, soil solution chemistry.

Ключови думи: надземна МП, лизиметър, микрофлора, химия на почвения разтвор.	
В 4.7. Hristov, B., Petrova, K., Pavlov, P., Grigороva-Resheva, B., Uzunov, L. 2021. Research of Cambisols in Western Balkan Mountains. <i>Ecologia Balkanica</i>, vol. 13(2):135-143. (Scopus SJR for 2021 – 0.137, Q4). ISSN: 1314-0213 (print) ISSN: 1313-9940 (online)	Abstract: The research deals with Cambisols soil classification and parameters in the area of Western Balkan Mountains. The studied soils are spread in the Lower altitude area of oak forests (0 to 600 m a.s.l.) and in the Middle mountain area of beech and coniferous forests (600 to 2000 m a.s.l.). The gradient of the slopes varied from flat to steep. The landscape is strongly rugged and covered with forest. The studied Cambisols are formed on granites, granite gneisses, shales, syenites and mylonites. These soils are characterized by the following features: they have shallow surface horizon A and a deeper Bwcambi horizon. The horizon sequence of soil profiles is O-A-Bw-CR. Soil pH_{n20} has mean values of 5.3 in A horizon and decreases in Bwcambi horizon. The low pH values are result of the leaching of the basic cations in the profile, organic acids washed from soil surface and acidic rocks. Profiles 2, 6 and 7 have base saturation more than 50 %, which defines them as Eutric Cambisols. These soils were identified in the lower parts of the Western Balkan Mountains formed on more basic soil forming rocks. The other soil profiles were classified as Dystric Cambisols having base saturation under 50 %. They were developed on more acidic silicate rocks, higher altitude and colder and humid climate of Western Balkan Mountains. Key words: soil properties, soil classification, Cambisols.
Резюме: Изследването се занимава с класификация и параметри на почвата Cambisols в района на Западна Стара планина. Изследваните почви са разпространени в Долния лесорастителен пояс на дъбовите гори (0 до 600 m н.в.) и в Средния лесорастителен пояс на буквите и иглолистни гори (600 до 2000 m н.в.). Наклонът на склоновете варира от равен до стръмен. Ландшафтът е силно пресечен и покрит с гора. Изследваните Cambisols са формирани върху гранити, гранит-гнайси, шисти, сиенити и риолити. Тези почви се характеризират със следните особености: имат плитък повърхностен A хоризонт и по-дълбок Bw cambi хоризонт. Последователността на хоризонта на почвените профили е O-A-Bw-CR. pH_{n20} на почвата има средни стойности от 5.3 в A хоризонт и намалява в Bw cambi хоризонт. Ниските стойности на pH са резултат от измиването на основните катиони в профила, органичните киселини, измити от повърхността на почвата и киселите скали. Профили 2, 6 и 7 са наситени с бази над 50 %, което ги определя като Eutric Cambisols. Тези почви са идентифицирани в ниските части на Западна Стара планина, образувани върху базични почвообразувателни скали. Другите почвени профили са класифицирани като Dystric Cambisols, тъй като са наситени с бази под 50 %. Развити са върху по-кисели силикатни скали, по-голяма надморска височина и по-студен и влажен климат на Западна Стара планина.	

	Ключови думи: свойства на почвата, класификация на почвата, Cambisols.	
В 4.8.	Malinova, L., Ретрова, К. , Pavlov, P. 2022. Assessment of heavy metal concentrations in soils of Western Balkan Mountains. Bulgarian Journal of Agricultural Science, 28 (1), 129–136. (Scopus SJR for 2022 – 0.216, Q3). ISSN 1310-0351 - print. ISSN 2534-983X - online	Abstract: Concentrations of Fe, Mn, Zn, Pb, Cu and Cd were assessed in some soils of Western Balkan Mountains. In most of the soil profiles the predominant pH _{H2O} was within the range of 4.8 to 5.8. To establish the ongoing accumulation or migration processes of heavy metals in soil profiles they were divided into two groups – with pH _{H2O} lower than 4.8 and above 4.8 in the A horizon. Accumulation coefficients (AC) were used to assess these two processes in the studied profiles. It was found clear relationships between copper, pH _{H2O} and the amount of humus in the surface horizon. The accumulation of copper and the amount of humus in A horizon has higher correlation coefficient ($r = 0.76$) compared to that for copper and pH ($r = 0.61$). The obtained data for zinc AC varied from 0.52 to 1.84. For the iron it was established that all ACs were lower than 1.0 and varied in the range of 0.46 – 0.96. Cadmium in the studied soils was the only metal whose concentrations were higher than the background and precautionary concentration for cadmium concentrations in Bulgarian soils. Keywords: heavy metal concentrations; soil heavy metal contamination; accumulation coefficients; soil acidity
В 4.9.	Ключови думи: концентрации на тежки метали; замърсяване на почвата с тежки метали; коефициенти на натрупване; киселинност на почвата Pavlova-Trajkova, E., Grigорова-Resheva, B., Ретрова, К. 2023. Soil loss assessment by applying IntEro Model. Forest Science, Special Issue, 2023, 41-46. (Web of Science, списък на НАЦИД). ISSN 0861-007X	

	Резюме: Почвенната ерозия е една от най-опасните природни нарушения, която се среща във всички части на света. Тя значително влияе върху плодородието и капацитета на почвите, което води до сериозни проблеми в екосистемите. Поради значителните щети от ерозионните процеси по целия свят се използват различни методи за оценка на потенциалната опасност от ерозия. Един от най-подходящите за планинските водосбори на територията на България е EPM методът, който се използва в компютърно-графичния IntEro модел. Ключови думи: EPM, почвена ерозия, отток, оценка на риска	Abstract: Soil erosion is one of the most severe natural hazards that occurs in all parts of the world. It significantly effects on fertility and capacity of soils which leads to serious problems in ecosystems. Due to significant damage from erosion processes all over the world, different methods are used for the estimation of the potential hazard of erosion. One of the most appropriate for the mountainous watersheds on the territory of Bulgaria is EPM method, which is used in the computer-graphic IntEro model. Key words: EPM, soil erosion, runoff, risk assessment
В 4.10.	Ретрова, К., Dimitrov, D. P., Pavlova-Taykova, E., Grigорова-Resheva, B.2024. Study of basic soil parameters in relation to permanent growth depression of Norway spruce stands in Bulgaria. Forest Science, No 1, 2024, 27-38. (Web of Science, списък на НАЦИД). ISSN 0861-007X	
	Почвите играят основна роля в растежа и развитието на дървесните видове. Хранителните вещества в почвата са един от ключовите фактори за растежа на меристемните тъкани при иглолистните видове и са пряко свързани с производството на клетки. Повечето от хранителните вещества в почвата, които са достъпни за фините корени на дърветата, се съхраняват в почвената органична материя. Усвояването им от растенията зависи до голяма степен от реакцията на почвения разтвор. Нашето изследване има за цел да определи кои от изследваните почвени параметри корелират най-силно с установената трайна растежна депресия в проучените смърчови насаждения. Изследвани са почви, които са развити под въздействието на насаждения от обикновен смърч (<i>Picea abies</i> (L.) Karsten)	Abstract: Soils play a major role in the growth and development of tree species. Soil nutrients are one of the key factors in the growth of meristem tissues in coniferous species and they are directly related to cell production. Most of the nutrients in the soil which are available for the fine roots of trees are stored in the soil organic matter (SOM). Their plant uptake highly depends on the reaction of soil solution. Our study aims to determine which of the studied soil parameters correlate most strongly with established permanent growth depression in spruce stands. We have studied soils which were developed under the influence of Norway spruce (<i>Picea abies</i> (L.) Karsten) stands located in three of Bulgaria's highest mountains – Balkan Range Mountains, Pirin and Vitosha. The results showed that soil organic carbon (SOC) content varies in a wide range from 14.28 g/kg up to 119.35 g/kg depending on the slope exposition

във високите планини на България – Стара планина, Пирин и Витоша. Резултатите показват, че съдържанието на орг.С варира в широки граници от 14.28 g/kg до 119.35 g/kg в зависимост от изложението на склона. Установеното съдържание на органичен въглерод в кафявите горски почви (Cambisols) се оценява като средно, а при тъмноцветните горски почви (Umbrisols) – като много високо. Установи се, че на проучваните почви, в А хоризонт са средно до добре запасени с органичен въглерод. Почвената реакция в него е оценена като силно до много силно кисела. В богатия на органичен въглерод А хоризонт обменната киселинност има високи стойности, достигайки до 17.85 cmol(+).kg⁻¹. Изследваните почви не са наситени с бази. От една страна, тези предпоставки могат да доведат до излужване и обедняване на почвата, а от друга – до намаляване на производството на дървесни клетки при влошени или ограничени хранителни условия и това може да бъде причина за трайна растежна депресия на смърчовите насаждения. В две от изследваните пробни площи се наблюдава повърхностно преовлажняване на почвата. Съдържанието на хумус, както и стойностите на общата влагоемност и капацитет на активна влага в тези два профила се оценяват като много високи. Може да се предположи, че в някои случаи на изследваните смърчови насаждения една от основните причини, водещи до трайната растежна депресия, също може да бъде преовлажняването на почвата, което води до протичане на редукционни процеси и отмиране на фините корени, разположени в 30 cm почвен слой. Ключови думи: Cambisols, Umbrisols, почвена	of the stands. In general SOC content is assessed as medium for Cambisols and very high for Umbrisols. It was found out that most of the studied soils were medium to well stocked with SOM in A horizons. The soil reaction in it was assessed as strongly to very strongly acidic. In A horizons, rich in SOM, the exchangeable acidity had high values up to 17.85 cmol(+).kg⁻¹. The studied soils were not saturated with bases. On the one hand these prerequisites could lead to leaching and soil impoverishment and on the other – to reducing the tree cell production under poor or limited nutrient conditions and that could be a reason for growth depression of the spruce stands. In two of the studied areas we have observed surface waterlogging of the soil. The content of humus in these two profiles was assessed as very high and also excessively high values of the total moisture content and field capacity. So it can be assumed that in some cases of the studied spruce stands one of the main reasons leading to permanent growth depression also could be the waterlogging of the soil, which lead to reduction processes and death of the fine roots located in a 30 cm soil layer. Key words: Cambisols, Umbrisols, soil acidity, soil organic carbon (SOC)
--	---

	киселинност, орг.С	
	ПОКАЗАТЕЛ Г 7- Статии и доклади, публикувани в световноизвестни бази данни с научна информация	
Г 7.1.	Ретова, К. 2018. Some features of Cambisols soil-forming process from Training and Experimental Forest Range „Retohan“ region. Bulgarian Journal of Soil Science, Volume 3, Issue 2, 81-89. (Web of Science-CABI). ISSN-2534-8787 (print), ISSN 2367-9212 (online)	
	Резюме: В настоящото проучване са изследвани диагностичните характеристики на Dystric/eutric Cambisols от УОГС Петрохан, който морфологично кореспондира с профил на Podzols. Изследвани са диагностични хоризонти за установяване наличието или отсъствието на процес на оподзоляване и за класифициране на почвения тип, според съвременните изисквания на WRB (2006, 2007; 2014). Установен е хумуосообразуващ процес <i>insitu</i>, ясно изразен в хоризонт <i>A_h</i>, киселяване, лесивиране на глинести минерали, образуване на беден на глина с повишено съдържание на пясък в хоризонт <i>E</i>, натрупване на <i>Fe</i> и други подвижни елементи в хоризонт <i>B_w</i>. Метаморфният <i>B_w</i> хоризонт имаше някои диагностични свойства, които отговаряха на тези на <i>sprotic</i> хоризонт. Този хоризонт е специфичен за Podzols. Съдържанието на органичен въглерод в него е по-малко от 0.5%. Свойствата на Cambisols са преобладаващи. Установено е, че почвообразуващият процес при изследваните Cambisols е насочен към процес на оподзоляване. Ключови думи: Cambisols, Podzols, орг.С, albic, <i>sprotic</i> диагностичен хоризонт	Abstract: Dystric/eutric Cambisols diagnostic features from TEFR Retohan were investigated in the present study, which morphologically corresponded to Podzols. Diagnostic horizons were investigated to establish presence or absence of podsolization process and to classify the soil type according to the modern requirements of WRB, (2006, 2007; 2014). Humus forming process <i>insitu</i>, clearly expressed in the <i>A_h</i> horizon, acidification, degradation of clay minerals, formation of <i>E</i> horizon, which is clay-poor with increased content of sand, accumulation of <i>Fe</i> and other mobile elements in <i>B_w</i> horizon were established. The metamorphic <i>B_w</i> horizon had some diagnostic properties, which met these of <i>sprotic</i> horizon. This horizon is specific for the Podzols. The content of organic carbon in it was less than 0.5 %. Cambisols properties are predominant. It was established that the soil-forming process in the investigated Cambisols is directed to podsolization process. Key words: Cambisols, Podzols, орг.С, albic, <i>sprotic</i> diagnostic horizon

Г 7.2.	Магинова, Д., Петрова, К., Павлов, П. 2019. Запаз на органичен въглерод в Резерват „Торфено бранище“. Bulgarian Journal of Soil Science Agrochemistry and Ecology, 53, 2/2019.13-21. (Web of Science, списък на НАЦИД). ISSN 0861-9425 (Print), ISSN 2534-9864 (Online)	
	Резюме: Резерват „Торфено бранище“ представлява уникален за Природен парк „Витоша“ и страната ландшафт, притежаващ едновременно природоохранни, средообразуващи и естетически функции. Торфените почви се възприемат като балансирани по отношение емисии/поглъщане на органичен въглерод. Промени в баланса могат да бъдат предизвикан под влияние на климатични промени и други природни и/или антропогенни фактори. Количествената оценка на тези емисии е възможна при наличие на изходна, базова информация за запаса на органичен въглерод (органичен С) в тях, както и на многогодишни данни за температурите и валежите. С настоящето изследване се оценява съдържанието и запаса на органичен С в ландшафти или в специфичния ландшафт от територията на резерват „Торфено бранище“, който е разположен в непосредствена близост до метеорологична станция „Черни връх“. Установява се силно вариране на запаса на органичен С в зависимост от обемната плътност на почвата и наклона на терена, както и мозаечно разпространение на планинско-ливадни торфенисто-блатни почви между торфените почви. Средният запас на органичен С в резервата е 102.88 t.ha-1, а в 30 cm почвен слой – общо 80791.66 t. Районът се характеризира с устойчивост на количествата на валежите и с увеличаване на абсолютните максимуми на температурите през последните 20 години. Събраната база от данни позволява дългосрочни наблюдения и оценка за настъпващи промени в запаса на органичен С в торфените ландшафти територията на резервата.	Abstract: Nature Reserve „Torfeno Branishte“ is unique for Vitosha Nature Park and the countryside landscape, 13combining at the same time natural, environmental and aesthetic functions. Histosols are considered as balanced with respect to emissions/absorption of organic carbon. Changes in the balance may be caused by climate change and other natural and/or anthropogenic factors. The quantification of these emissions is possible with the baseline information available for the organic C stock in them, as well as multianual data on temperatures and rainfall. The present study assesses the content of organic C and organic C stock in landscapes from the territory of the Reserve „Torfeno Branishte“, which is located close to the “Cherni Vrah” meteorological station. There is a strong variation in the organic C stock, depending on the soil bulk density and the slope of the terrain, as well as the mosaic distribution of the Umbrisols between the Histosols. The average stock of organic C in the Reserve is 102.88 t.ha-1 and in a 30 cm soil layer - a total of 80791.66 tons. The area is characterized by the persistence of the rainfall and the increase of the absolute maximum of the temperatures in the last 20 years. The collected database allows for long-term observations and evaluation of the organic C stock changes in peat landscapes on the territory of the Reserve. Keywords: Histosols, histic, climate change, monitoring

	Ключови думи: Histosols, histic, климатични промени, мониторинг	
Г 7.3.	Шиева, Д., Петрова, К. 2019. Cover-management (C-factor) of Petrohan Training and Experimental Forest Range. Bulgarian Journal of Agricultural Science, 25 (№3), 534-539. (Scopus SJR for 2019 – 0.191, Q3). ISSN 1310-0351 - print. ISSN 2534-983X - online	Abstract: The results for the cover management coefficients (C-factor), obtained on the territory of the Petrohan Training and Experimental Forest Range, are presented in this study. Their values were mapped and spatially represented using GIS tools with software ArcMap, version 10.2. The highest vegetation effect was determined for the stands with high productivity mark and density, where the C-factor values vary from 0.001 to 0.004. They cover 92.6% of the total forestry range area. The territories, occupied by agricultural vegetation (game fields), low-yield and low-density stands, as well as the forest areas not suitable for tree species, are characterized by the lowest soil protection efficiency and coefficients of 0.340, 0.090 and 0.041, respectively. The obtained results for the soil protection role of the vegetation cover allow to determine the estimated quantities of eroded soil and assess the actual risk of sheet water erosion on the respective territory. Keywords: soil erosion; C-factor; mapping; forest territory
	Резюме: Представени са резултатите за коефициентите на покритието (С-фактор), получени на територията на Учебно-опитното горско стопанство Петрохан. Техните стойности бяха картографирани и пространствено представени с помощта на ГИС инструменти със софтуер ArcMap, версия 10.2. Най-голям вегетационен ефект се установява при насажденията с висока продуктивност и гъстота, където стойностите на С-фактора варират от 0.001 до 0.004. Те обхващат 92.6% от общата площ на горското стопанство. С най-ниска почвозащитна ефективност и коефициенти от 0.340, 0.090 и 0.041, съответно се характеризират териториите, заети със селкостопанска растителност (дивечови ниви), нископродуктивни и малокомплектни насаждения, както и горските площи, неподходящи за дървесни видове. Получените резултати за почвозащитната роля на растителната покривка позволяват да се определят прогнозните количества ерозиранни почви и да се оцени действителният риск от водна ерозия на съответната територия. Ключови думи: почвена ерозия; С-фактор; картографиране; горска територия	
Г 7.4.	Malinova, L., Petrova, K. 2020. Some results of Stationary Sample Plot for Intensive Monitoring of Forest Ecosystems Vitiya Area. Bulgarian Journal of Soil Science, Vol.5, Issue 2. 101-109. (Web of Science-CABI). ISSN- 2534-8787 (print), ISSN 2367-9212 (online)	

	Резюме: Представени са резултати за химичния състав на мъртвата горска постилка (МПГ) и лизиметричните води на Cambisols от стационар на постоянна пробна площ за интензивен мониторинг на горските екосистеми. Мъртвата горска постилка (фракция листна маса на МПГ) попада върху повърхността на почвата с кисела реакция, която в периода 2011 – 2018 г. варира от 5.1 до 5.4. Установените съдържания на калций (6.9 mg.g^{-1}), магнезий (0.52 mg.g^{-1}), калий (3.58 mg.g^{-1}), азот (7.28 mg.g^{-1}) и фосфор (0.55 mg.g^{-1}) са ниски, а тези на манган ($1754 \text{ } \mu\text{g.g}^{-1}$), желязо ($185 \text{ } \mu\text{g.g}^{-1}$), мед ($11 \text{ } \mu\text{g.g}^{-1}$) и цинк ($36 \text{ } \mu\text{g.g}^{-1}$) са високи. Лизиметричните води в повърхностния хоризонт са много силно кисели – $\text{pH}_{\text{H}_2\text{O}} = 4.6$. В тях количествата на всички изследвани показатели са много ниски – разтворено органично вещество (8.0 mg.dm^3), калций (2.6 mg.dm^3), калций (5.7 mg.dm^3) и др. Повишено е само съдържанието на манган, което в някои години надвишава максимално посочените в литературата стойности за европейските гори. Предполага се, че в минералната част на почвата протичат деградационни процеси, които водят до обедняването ѝ на макро и микроелементи. Ключови думи: МПГ, лизиметрични води, обикновен бук, Cambisols	Abstract: Results are presented for the chemical composition of the forest litterfall and lysimetric waters of Cambisols from the intensive monitoring stationary sample plot of the forest ecosystems. Litterfall (litter biomass fraction) had fallen on the soil surface with acid reaction, which in the period 2011 - 2018 varied from 5.1 to 5.4. The established contents of calcium (6.9 mg.g^{-1}), magnesium (0.52 mg.g^{-1}), potassium (3.58 mg.g^{-1}), nitrogen (7.28 mg.g^{-1}) and phosphorus (0.55 mg.g^{-1}) were low and those of manganese ($1754 \text{ } \mu\text{g.g}^{-1}$), iron ($185 \text{ } \mu\text{g.g}^{-1}$), copper ($11 \text{ } \mu\text{g.g}^{-1}$) and zinc ($36 \text{ } \mu\text{g.g}^{-1}$) were high. The lysimetric waters in the surface horizon were very strongly acidic – $\text{pH}_{\text{H}_2\text{O}} = 4.6$. The amounts of all the tested parameters in them were very low – dissolved organic matter (8.0 mg.dm^3), potassium (2.6 mg.dm^3), calcium (5.7 mg.dm^3) and others. Only the content of manganese was increased, which in some years exceeded the maximum value pointed in the literature for the European forests. It is assumed that degradation processes take place in the mineral part of the soil which lead to its impoverishment of macro and microelements. Keywords: litterfall, lysimetric waters, common beech, Cambisols
Г 7.5.	Hristov, V., Pavlov, P., Grigорова-Resheva, V., Petrova, K. 2022. Soils of Vitosha Mountain. Journal of Balkan Ecology, 25 (3), 143 – 154. (Web of Science, списък на НАЦИД). ISSN 1311-0527 (Print)	
	Резюме: Статията разглежда почвената покривка и класификацията на територията на природен парк Витоша. Почвите са разпространени предимно върху кисели скали, с различна възраст, под преобладаващо влияние на гори, субалпийска и алпийска растителност. Има и варовикови почви, които се намират в югозападната част на планината.	Abstract: The paper deals with soil cover and classification on the territory of Vitosha Mountain Nature Park. Soils are spread mainly on acidic rocks, with different age, under the predominant influence of forests, subalpine and alpine vegetation. There are also soils over limestone which is situated in the south-west part of the mountain.

	Планината се характеризира с големи монолитни стръмни склонове, стъпала и долини. Климатът е студен, континентално-планински със значително количество валежи. Тези фактори водят до забавяне на химичното изветряне, преобладаване на механичното разрушаване на почвообразуващите скали и ниска степен на разлагане на органичното вещество. Съвременната почвена покривка на планината е резултат от комплексното въздействие на изветрителните процеси, растителността, ерозията и човешката дейност. Основните почвени единици на Витоша са Leptosols, Umbrisols, Histosols, Gleysols, Cambisols и Luvisols. Ключови думи: планински почви, почвообразуващи материали, растителност, почвообразуване, класификация	The mountain is characterized by great monolithic steep slopes, steps and valleys. The climate is cold, continental-mountainous with significant amount of precipitation. These factors lead to a delay in chemical weathering, predominance of mechanical destruction of soil-forming rocks and low degree of decomposition of the organic matter. The current soil cover of the mountain is a result of complex effect of weathering processes, vegetation, erosion and human activities. The main soil units of Vitosha Mountain are Leptosols, Umbrisols, Histosols, Gleysols, Cambisols and Luvisols. Keywords: mountain soils, parent material, vegetation, soil formation, classification
Г 7.6.	Grigорова-Resheva, В., Ретрова, К., Nacheva, L. 2022. Analysis of the Microbiological Characteristics of Soils from the Territory of Vitosha Nature Park, according to the Differences in the Environmental Conditions. Ecologia Balcanica, 14(2), 51-62. (Scopus SJR for 2022 – 0.202, Q4). ISSN: 1314-0213 (print) ISSN: 1313-9940 (online)	
	Резюме: Извършен е анализ на микробиологичното състояние на 13 почвени профила от територията на Природен парк Витоша. Осем от изследваните почви са определени като Dystric Cambisols (кафяви горски почви), а останалите пет като Umbrisols (планински ливадни почви). За да се оцени биогенността и преобладаващите процеси на трансформация на органичното вещество в почвата, е определено общото микробно число, както и процентното разпределение на основните микробиологични групи (спорообразуващи бактерии, неспорообразуващи бактерии, актиномицети и micromycetes) от А хоризонт на изследваните почви. Най-	Abstract: An analysis of the microbiological status of 13 soil profiles from the territory of Vitosha Nature Park was carried out. Eight of the studied soils were defined as Dystric Cambisols (Brown Forest soils), and the other five as Umbrisols (Mountain Meadow soils). In order to assess the biogenicity and the prevailing processes of transformation of soil organic matter, the total microbial number was determined, as well as the percentage distribution of the main microbiological groups (spore-forming bacteria, non-spore-forming bacteria, actinomycetes and micromycetes) of the A horizon of the studied soils. The highest microbial abundance was observed in the altitude range from 1000 m a.s.l. up to 1600 m a.s.l. In higher

	Високото микробно обилие се наблюдава в диапазона на надморска височина от 1000 м надморска височина до 1600 м н.в. На по-висока надморска височина се наблюдава намаляване на общия микробен брой. На надморска височина над 2000 м почвените микроорганизми са силно потиснати. Според данните, получени в процеса на изследването, е установено, че на такива височини по-високите нива на органичен въглерод и общ азот не водят до по-голямо микробно обилие. Височинната динамика влияе върху стойностите на общия микробен брой, но не е установена връзка с разпределението на микробните групи. Резултатите показват по-високо микробно обилие в тестваните площи с широколистна растителност в сравнение с тези с иглолистна и тревна растителност. Установено е, че по-ниските стойности на pH допринасят за по-голямото обилие от групата на микромистетите. Ключови думи: микроорганизми, общ микробен брой, горска почва, растителна покривка, надморска височина.	altitudes there was a decrease in the total microbial number. At an altitude of over 2000 meters, soil microorganisms are strongly suppressed. According to the data received in the process of the study it has been found that at such altitudes, higher levels of organic carbon and total nitrogen do not result in greater microbial abundance. Altitude dynamics affects the values of the total microbial number, but no relationship has been established with the distribution of microbial groups. The results show a higher microbial abundance in the tested areas under deciduous vegetation compared to the ones under coniferous and grass vegetation. It was found that the lower pH values cause a greater abundance of the micromycete group. Key words: microorganisms, total microbial number, forest soil, vegetation cover, altitude.
Г 7.7.	Grigova-Resheva, V., Petrova, K., Nristov, V. 2022. Analysis of the microbiological characteristics of the different soil horizons of forest soils from the territory of Vitosha Nature park. SGE M Conference, 2022, Section Forest Ecosystems, 333-340. (Scopus SJR for 2022 – 0.123), ISSN 1314-2704	
	Резюме: Състоянието, изобилието и разнообразието на почвените микробни съобщества са едни от основните основни индикатори за оценка и мониторинг на горските екосистеми. В контекста на важната роля, която играят микроорганизмите в горските екосистеми, е изключително важно да се изучава и наблюдава тяхното обилие в почвените местообитания. С цел допълване на знанията за почвените микробни съобщества в различните почвени хоризонти проучихме 16 почвени профила от територията на природен парк Витоша. Почвите от тествани зони 1-8 се	Abstract: The status, abundance and diversity of soil microbial communities are one of the main basic indicators for the assessment and monitoring of forest ecosystems. In the context of the important role that microorganisms play in forest ecosystems, it is crucial to study and monitor their abundance in soil habitats. In order to supplement the knowledge about the soil microbial communities in the different soil horizons, we studied 16 soil profiles from the territory of Vitosha Nature Park. The soils from tested areas 1-8 are determined as Dystric Cambisols and the soils from tested areas 9-16 as Umbrisols.

	определят като Dystric Cambisols, а почвите от тествани зони 9-16 като Umbrisols. Основните характеристики на почвата: pH, съдържание на общ азот, съдържание на хумус и органичен въглерод са изследвани чрез стандартни лабораторни анализи. Общото микробно число на отделните почвени хоризонти е установено съответно за хоризонтите Dystric Cambisols A и B, за хоризонтите Umbrisols A1 и A. Използван е методът на Кох. Определено е процентното разпределение на основните микробни групи: спорообразуващи и неспорообразуващи микроорганизми, актиномицети и микромицети. За всички изследвани почви се установява намаляване на общата микрофлора с увеличаване на дълбочината на почвения профил. При Umbrisols това намаляване е по-малко в сравнение с Dystric Cambisols. И при двата типа почви резултатите показват значително намаляване на групата микромицети в подлежащия почвен хоризонт, независимо от типа на почвата. При почви с по-висока киселинност се наблюдава по-висок процент на микромицетите, независимо от почвения тип и почвения хоризонт. Установени са по-високи стойности на корелационния коефициент при сравняване на микробното обилие в долните почвени хоризонти със съдържанието на хумус в сравнение с горните почвени хоризонти. Ключови думи: микроорганизми, горска почва, почвени хоризонти, Cambisols, Umbrisols	The main soil characteristics: pH, total nitrogen content, humus and organic carbon content have been studied using standard laboratory analyses. The total microbial number of the individual soil horizons have been established respectively for the Dystric Cambisols A and B horizons, for the Umbrisols A1 and A horizons. The Koch method was used. The percentage distribution of the main microbial groups: spore-forming and non-sporeforming microorganisms, actinomycetes and microfungi have been determined. For all studied soils, a decrease in the total microflora with an increase in the depth of the soil profile was found. In Umbrisols this decrease is less compared to Dystric Cambisols. In both soil types, the results show a significant reduction in the group of microfungi in the underlying soil horizon, regardless of soil type. In soils with higher acidity, a higher percentage of the microfungi is observed, regardless of soil type and soil horizon. Higher values of the correlation coefficient were found when comparing the microbial abundance in the lower soil horizons with the humus content, compared to the upper soil horizons. Keywords: mycoorganisms, forest soil, soil horizons, Cambisols, Umbrisols
Г 7.8.	Grigova-Pesheva, B., Petrova, K., Malcheva, B. 2022. Study of influence of soil type, vegetation, altitude and organic carbon content on soil microbial abundance. SGEM Vienna Green Conference, 2022. Section Forest Ecosystems, 423-430. https://doi.org/10.5593/sgem2022V/3.2/s14.49 (Scopus SJR for 2022 – 0.123). ISSN 1314-2704	

Резюме: Микробиологичните изследвания на горските почви са важна област на изследване поради ролята на горите като погълтители на въглерод и основната роля на микроорганизмите в биогеохимичния цикъл и в трансформацията на органичната маса. Микробиологичният мониторинг на почвите в горските екосистеми е от ключово значение за постигане на точни и сравними данни. Тази статия разглежда взаимовръзката на почвените микробни общности с различни характеристики на околната среда. За целите на изследването е анализирано влиянието на типа на почвата, влиянието на някои параметри на почвата, състава на дърветата и надморската височина върху микробното обилие. Оценени са основните параметри на почвата - съдържание на органичен въглерод и pH_{н2о}. За целите на изследването са обособени 20 представителни пробни площи на територията на природен парк Витоша. Пробните площи са заложени в територии на Cambisols и Umbrisols. Определено е микробиологичното обилие на почвите. Общият микробен брой варира от 5.59 до 6.60 CFU log10/g почвена маса. Cambisols имат по-високо микробно обилие. Пробните участъци с по-високо микробно обилие са концентрирани на надморска височина между 1200 m надморска височина и 1500 m н.в. Данните бяха оценени статистически. От най-голямо значение в пробните участъци за изследване е надморската височина, следвана от съдържанието на органичен въглерод. Пробните площи със смесена растителност имат по-голямо микробно обилие. Под иглолистната растителност ясно се откроява участието на микромипетите в микробните съобщества. Ключови думи: почвени микроорганизми, горски почви, Cambisols, Umbrisols	Abstract: Microbiological studies of forest soils are an important field of research due to the role of forest as carbon sinks and the main role of microorganisms in biogeochemical cycle and in the transformation of organic mass. Microbiological monitoring of soils in forest ecosystems is of key importance to achieve accurate and comparable data. This paper examines the interrelationship of soil microbial communities with different environmental characteristics. For the purpose of the study, the influence of soil type, the influence of some soil parameters, tree composition and altitude on microbial abundance were analyzed. Basic soil parameters were evaluated - content of organic carbon and pH in water extract. For the purpose of the study, 20 representative sample plots were laid out in the territory of Vitosha nature park. The sample plots are in Cambisols and Umbrisols. The microbiological abundance of soils was determined. The total microbial number varied from 5.59 to 6.60 CFU log10/g soil mass. Cambisols have a higher microbial abundance. The sample plots with higher microbial abundance are concentrate at altitudes between 1200 m a.s.l. and 1500 m a.s.l. The data were evaluated statistically. Of greatest importance in the study sample plots is altitude, followed by organic carbon content. Sample plots under mix vegetation have greater microbial abundance. Under coniferous vegetation, the participation of micromyces in the microbial communities clearly stands out. Keywords: soil microorganisms, forest soils, Cambisols, Umbrisols
--	--

Г 7.9.	Nedelin, T., Petrova, K., Savev, S. 2022. Soil properties of the most productive <i>Tuber aestivum</i> habitats from midpart of Western Bulgaria. <i>Forestry Ideas</i> , Vol.28 No 2, (64) 393-404. (Scopus SJR for 2022 – 0.166, Q4). ISSN: 1314-3905 (print) ISSN: 2603-2996 (online)	
	Резюме: Едва напоследък събирането на трюфели в България се утвърди като важен източник на доходи и поради специфичните социално-икономически аспекти се наблюдава тенденция за непрекъснато увеличаване на броя на събирачите на трюфели. <i>Tuber aestivum</i> е най-важният търговски трюфел в България. Тъй като трюфелите са ектомикоризни гъби, поне част от техния жизнен цикъл е свързан с растителен партньор, който в повечето случаи е дървесен вид. Сред тези фактори, които влияят на растежа и разпространението на растителността и на растенията гостоприемници на трюфелите от род <i>Tuber</i>, са почвено-климатичните условия. Те се определят до голяма степен от географски и орографски характеристики, създаващи специфични микроклиматични условия, подхождащи за развитие на плодните тела на трюфелите. Това изследване е фокусирано върху различни почвени свойства на най-продуктивните местообитания на <i>T. aestivum</i> от средната част на Западна България. Използвахме анализ на основните компоненти и класификация (PCA), за да определим най-важните почвени фактори за формирането на плодното тяло. Общата характеристика на най-продуктивните местообитания на <i>T. aestivum</i> от средната част на Западна България са високите стойности на катионният капацитет (СЕС) и ниското съдържание на CaSO_3. Освен това, нашето изследване потвърждава, че Ca^{2+}, общият органичен въглерод и общият азот са сред най-важните фактори за производството на <i>T. aestivum</i>. Резултатите разширяват познанията ни за екологията на <i>T.</i>	Abstract: Only recently, truffle hunting in Bulgaria has established itself as an important source of income and due to the specific socio-economic aspects, there is a tendency for continuous increase of the truffle hunters' number. <i>Tuber aestivum</i> is the most important commercial truffle in Bulgaria. Because truffles are ectomycorrhizal fungi, at least part of their life cycle is related to plant partner, which in most cases is a tree species. Among those factors that affect growth and distribution of vegetation and of <i>Tuber</i> host plants, are pedoclimatic conditions. They are determined from a large extent on geographical and orographic characteristics, creating specific microclimatic conditions suitable for <i>Tuber</i> fruitbodies development. In this study we focus on various soil properties of the most productive <i>T. aestivum</i> habitats from midpart of Western Bulgaria. We have used Principal component and classification analysis (PCA) to determine the most important soil factors for fruitbody formation. The common feature of the most productive <i>T. aestivum</i> habitats from midpart of Western Bulgaria are high cation exchange capacity values (CEC) and low CaSO_3 content. Moreover, our research confirms that Ca^{2+}, total organic carbon and total nitrogen are among the most important factors for <i>T. aestivum</i> production. The results extend our knowledge on <i>T. aestivum</i> ecology and can be used to select the best areas for establishing truffle plantations in Bulgaria. Keywords: PCA, soil environment, summer truffle

	<i>aesivum</i> и могат да бъдат използвани за избор на най-добрите райони за създаване на трюфери в България. Ключови думи: РСА, почвена среда, летен трюфел	
Г 7.10.	Асенова, М., Иванов, Й., Григорова-Пешева, Б., Петрова, К., Павлов, П. 2023. Методичен подход за избор на териториални единици и извършване на теренни измервания за създаване на системата „почва – почвени микроорганизми – дървесен състав“. Наука за гората, КН. 1, 87-103. (Web of Science, списък на НАЦИД). ISSN 0861-007X	
	Резюме: Целта на разработката е получаване на данни за изследване на системата „почва–почвени микроорганизми – дървесен състав“. Избрани са горски насаждения в границите на природен парк (ПП) „Витоша“. Приложена е технология за създаване на база данни за работа в среда на географска информационна система (ГИС) и анализ на съществуващите пространствени и таксационни данни за горската територия. Чрез ГИС са обособени териториални единици, които да отговарят на предварително заложиени изисквания по отношение на природните условия, почвите и горските насаждения. В резултат на приложени ГИС подход и след теренна проверка в териториалните единици са избрани обекти, в които да бъдат направени теренните проучвания – залагане на почвени профили, вземане на проби за почвени анализи и за микробиологичен анализ и извършване на таксационни измервания във временни пробни площи. В среда на ГИС са представени териториалните единици за подбор на обекти и резултатите от анализа на данните за площното разпределение по надморски височини, наклони, изложения, почвени типове, почвообразуващи скали и таксационни характеристики в избраните насаждения. Описан е подход за извършване на теренните проучвания и получаване на данни за изучаване на взаимовръзки в системата „почва – почвени	Abstract: The purpose of the study is to obtain data for research of the “soil –soil microorganisms – tree composition” system. Forest stands within the boundaries of Vitosha Natural Park were selected. Technology for creating a database for work in a geographic information system (GIS) environment and analysis of existing spatial and taxation data for the forest area were applied. Through GIS, territorial units are identified to meet pre-set requirements regarding natural conditions, soils and forest stands. As results of the applied GIS approach and after a field check in the territorial units, the study sites were selected in which the field studies will be carried out – taking soil profiles, taking samples for microbiological analysis and carrying out forest mensuration in sample plots. Via GIS tools, the territorial units, selected objects, sample plots, and the results of the analysis of the distribution data by altitudes, slopes, exposures, soil type, basic rock and the taxation characteristics of the forest stands selected for the purpose are presented. The methodical approach for carrying out field studies and obtaining data on interrelationships in the “soil – soil microorganisms – tree composition” system is described. Through GIS, the data from the initial studies in the selected sites are presented as new layers in the database of the studied area. Conclusions have been made about the peculiarities of the

микроорганизми – дървесен състав“. Чрез ГИС са представени данните от първоначалните проучвания в избраните обекти като нови слоеве в общата базата данни на изследваната територия. Направени са изводи за особеностите на методиката на подбор на обекти и извършване на теренните измервания за целите на изследването. Ключови думи: географски информационни системи (ГИС), база данни, пълно клупиране, видова височина, класове на дебелина, почвени и микробиологични показатели	site selection methodology and the methods for carrying out field measurements for the purposes of the study. Keywords: Geographic Information System (GIS), Database, Complete Enumeration, Form Height, Diameter Classes, Soil and Microbiological Characteristics
Г 7.11. Malcheva, V., Hristov, V., Gushterova, A., Malinova, L., Pavlov, P., Petrova, K. 2023. Response of catalase activity of soil microorganisms according to microbial biomass carbon in forest ecosystems from Natural park “Vitoshka”. Journal of Environmental Protection and Ecology 4, No 2, 446–458. (Scopus SJR for 2023 – 0.239, Q3). ISSN : 1311-5065	
Резюме: Проведено е иновативно изследване за Витоша, показващо реакцията на каталазната активност в зависимост от натрупаната органична материя от микробен произход в горски почви (83 проби от 21 почвени профила от природен парк Витоша) с различна дървесна растителност, почвен тип, надморска височина, изложение, основна скала. Каталазната активност на микроорганизмите и микробната биомаса на въглерода в мъртвата горска постеля зависят от вида на натрупаната мъртва горска постелка – при широколистната дървесна растителност (<i>Fagus sylvatica</i> L.) стойностите на тези показатели са по-високи, отколкото при иглолистната дървесна растителност (<i>Pinus sylvestris</i> L.). Като цяло активността на каталазата и микробното съдържание на органичен въглерод са по-високи във ферментационния FII слой в сравнение със свежия слой L на мъртвата горска постелка, намалявайки с дълбочината в почвения профил.	Abstract: Innovative study was conducted for the Vitoshka Mountain, showing the response of catalase activity depending on the accumulated organic matter of microbial origin in forest soils (83 samples from 21 soil profiles from the Vitoshka Nature Park) with different woody vegetation, soil type, altitude, exposure, base rock. The catalase activity of microorganisms and the microbial biomass of carbon in the dead forest litter depend on the type of accumulated litter – in deciduous woody vegetation (<i>Fagus sylvatica</i> L.), the values of these indicators are higher than in coniferous woody vegetation (<i>Pinus sylvestris</i> L.). In general, catalase activity and microbial organic carbon content were higher in the fermentation FII layer compared to the fresh litter – L layer of the dead forest litter, decreasing with depth in the soil profile. This decrease is to a greater extent in the direction of the dead forest litter – surface soil layer and to a lesser extent from the surface soil horizon to the deeper soil horizons. A very strong positive

	Това намаляване е в по-голяма степен в посока на мъртвата горска постилка – повърхностен почвен слой и в по-малка степен от повърхностния почвен хоризонт към по-дълбоките почвени хоризонти. Установена е много силна положителна корелация между стойностите на каталазата и въглерода от микробната биомаса. Тази зависимост е малко по-силно изразена при вариантите с широколистна дървесна растителност ($R^2 = 0.994$) в сравнение с тези с иглолистна дървесна растителност ($R^2 = 0.842$). Ключови думи: горски почви, каталаза, микробна биомаса.	correlation was found between catalase values and microbial biomass carbon. This dependence is slightly more pronounced in the variants with deciduous tree vegetation ($R^2 = 0.994$) compared to those with coniferous tree vegetation ($R^2 = 0.842$). Keywords: forest soils, catalase, microbial biomass.
Г 7.12.	Ретрова, К. 2024. Assessment of aboveground litterfall under the beech forest canopy in Vitiņa permanent sample plot. Forestry Ideas, 2024, vol. 30, No 1 (67): 173–182. (Scopus SJR for 2023 – 0.174, Q4). ISSN: 1314-3905 (print) ISSN: 2603-2996 (online)	
	Резюме: Надземната мъртва горска постилка (МПГ) играе ключова роля в кръговрата на въглерода и хранителните вещества в горските екосистеми. В това изследване са получени данни за основните параметри и количеството на надземната МПГ на обикновения бук (<i>Fagus sylvatica</i> L.) в постоянната пробна площ за интензивен мониторинг-Витиня. От МПГ са взети проби и са оценени в три отделни фракции – листна фракция (ЛФ), дървесна фракция (Д) и фракция плодове и семена (ПС). Установено е, че годишната обща биомаса на надземната МПГ варира в широк диапазон от 390 до 787 g·m⁻². Най-динамичните колебания в количеството се откриват във фракцията ЛФ от общата биомаса, която попада годишно на повърхността на почвата. За 2022 г. средното количество ЛФ фракция е 363 g·m⁻², което представлява 59 % от общата биомаса на МПГ. Реакцията на МПГ в изследваните фракции за наблюдавания период се запазва в киселия спектър. В	Abstract: Aboveground litterfall plays a key role in carbon and nutrient cycling in forest ecosystems. In this study, data are obtained about basic aboveground litterfall parameters and quantity of common beech (<i>Fagus sylvatica</i> L.) in Vitiņa permanent sample plot for intensive monitoring. The litterfall was sampled and assessed in three individual fractions – foliar fraction (F), wood fraction (W) and fruits and seeds fraction (FS). It was established that annual total biomass of aboveground litterfall varies in wide range from 390 up to 787 g·m⁻². The most dynamic fluctuations in the quantity are found in the F fraction of total biomass that falls annually on the soil surface. For 2022, the average amount of F fraction was 363 g·m⁻², which represents 59 % of the total biomass of litterfall. The reaction of litterfall in the studied fractions for the observed period remains in the acidic spectrum. In the individual fraction's concentrations of basic cations, such as calcium and magnesium, are assessed as low. The obtained data show increasing trend of trace elements, such as iron, manganese,

	отделните фракции концентрациите на основни катиони, като калций и магнезий, се оценяват като ниски. Получените данни показват тенденция към увеличаване на микроелементите, като желязо, манган, мед и кадмий във LF фракция. Много високи концентрации на манган и кадмий бяха открити във всички фракции на МГП. За манган средната стойност във фракция LF е $4373 \mu\text{g}\cdot\text{g}^{-1}$, а за кадмий във фракция PS – $388 \text{ ng}\cdot\text{g}^{-1}$. И двете получени концентрации надвишават горната граница на тези елементи, посочена в Ръководството за горите на ИСР за фракции на МГП от обикновен бук. Ключови думи: мъртва горска постилка на об. бук, интензивен мониторинг, фракции на МГП, pH на МГП, хранителни вещества, микроелементи	correct, and cadmium in F fraction. Very high concentrations of manganese and cadmium were found in all fractions of the aboveground litterfall. For manganese the average value in F fraction was $4373 \mu\text{g}\cdot\text{g}^{-1}$ and for cadmium in FS fraction – $388 \text{ ng}\cdot\text{g}^{-1}$. Both obtained concentrations exceed the upper limit of these elements specified in the ICP Forests Manual for common beech litterfall fractions. Key words: beech litterfall, intensive monitoring, litterfall fractions, litterfall pH, nutrients, trace elements
Г 7.13.	Hristov, B., Ravalov, P., Ретрова, К., Malcheva, B. 2024. Soil organic matter of Cambisols in Vitosha mountain, Bulgaria. Edelweiss Applied Science and Technology, Vol. 8, No. 6, 5130-5137.(Scopus SJR for 2023 – 0.12, Q4). ISSN: 2576-8484 (online)	
	Резюме: Изследван е комплекс от въглеродни свойства на почвата и е направено изследване на съдържанието на органично вещество в почвата и органичен въглерод. Повърхностният A и Bw хоризонт на Cambisols са изследвани, за да се установи връзката между органичното съдържание и състава на почвата. Взети са проби от почвени профили в средната част на природен парк Витоша под различни дървесни видове. По-високо количество общ въглерод и свободни нискомолекулни хуминови киселини са установени на повърхността и в метаморфните хоризонти. Количеството органичен въглерод в почвата е високо – от 2.08 % до 5.44 % в повърхностния хоризонт. В изследваните почвени хоризонти преобладава фулвухуминовият тип на почвено органично вещество. Подобно	Abstract: A complex of soil carbon properties was studied and a research was made about the content of soil organic matter and organic C. The surface A and Bw horizon of Cambisols were studied in order understand relations of soil organic content and composition. Sample soil profiles in the middle part of Vitosha Nature Park were taken under different type of trees. Higher amount of total carbon and free low-molecular humic acids were determined in the surface and in the cambic horizons. The amount of soil organic carbon is high – from 2.08 % to 5.44 % in the surface horizon. The fulvic-humic type of soil organic matter predominates in studied soil horizons. Similar to this most of the soil samples have ration C/N > 15 which is Mull humus. This type is commonly associated with temperate forest ecosystems,

	на това повечето от почвените проби имат съотношение $C/N > 15$, което е <i>Mill</i> хумус. Този тип обикновено се свързва с горски екосистеми от умерените климатични райони, където ежегодно широколистните дървесни видове с листопада всяка година внасят органична материя в почвата. Ключови думи: Фулвокиселини, Хуминови киселини, Почвен въглерод, Почвен азот.	where deciduous trees shed their leaves annually, and contributing organic matter to the soil. Keywords: Fulvic acids, Humic acids, Soil carbon, Soil nitrogen.
Г 7.14.	Ретрова, К., Nedelin, T., Grigорова-Resheva, B. 2024. Assessment of <i>Tuber aestivum</i> fruiting bodies in Western Bulgaria. Ecologia Balkanica, Vol.16, Issue 2, 221-230. (Scopus SJR for 2023 – 0.167, Q4). ISSN: 1314-0213 (print) ISSN: 1313-9940 (online)	
	Резюме: <i>Tuber aestivum</i> е един от най-разпространените видове трюфели, които се срещат на територията на България. Неговите естествени местообитания включват широк спектър от почвени единици и широк спектър от ектомикоризни дървесни видове гостоприменници. В нашето изследване получихме ценни данни за основните почвени параметри в естествените местообитания на летния трюфел в Западна България. Почвената реакция на изследваните почви варира значително. рН n_{20} на почвите беше оценена като слабо алкална до неутрална и в по-малко случаи беше слабо кисела. В най-продуктивните проби площи на трюфели средната стойност на рН е 6.9, почвите се характеризират с фин механичен състав и са богати на общ въглерод. Средното съотношение $Org.C/N$ е 10, следователно трансформацията на органичното вещество е висока и почвата е добре запасена с общ азот. Всички изследвани почви са богати на обменен калций и с висока наситеност с бази. Ключови думи: летен трюфел, бургундски трюфел, механичен състав, химични свойства на почвата	Abstract: <i>Tuber aestivum</i> is one of the most widespread truffle species which is found on the territory of Bulgaria. Its natural habitats include a wide range of soil units and a wide spectrum of ectomycorrhizal host tree species. In our study, we have obtained valuable data of basic soil parameters in natural habitats of the summer truffle in Western Bulgaria. The soil reaction of the studied soils varies significantly. The рН n_{20} of soils was assessed as slightly alkaline to neutral, and in fewer cases it was slightly acidic. In most productive truffle sample plots the average рН value was 6.9, the soils had moderately fine texture and were rich in SOC. The average $Org.C/N$ ratio was 10, therefore the transformation of organic matter is high, and the soil is well stocked with total nitrogen. All the studied soils were rich in exchangeable calcium and highly saturated with bases. Key words: summer truffle, Burgundy truffle, soil texture, soil chemical properties

Г 7.15.	Hristov, B., Ilieva, K., Petrova, K., Grigороva-Resheva, B., Kunchева, G. Spatial distribution and variability of soil agrochemical properties in Botevgrad valley.2024. BIO Web of Conferences, Vol. 122, 01015(2024) EE&AE 2024, 1-8. DOI: https://doi.org/10.1051/bioconf/202412201015 .(Web of Science-CABI). eISSN: 2117-4458
	Резюме: В статията е представен пространствен анализ, който оценява основните агрохимични свойства на Ботевградската котловина. Почвените проби са взети по предварително избрана мрежа, така че да покрият избраните за изследване площи. Интерполацията на данните е направена съгласно метода на геостатистическа интерполация и изходната стойност е с помощта на обратно претегляне на разстоянието (IDW). Пространственото разпределение е ценен инструмент за определяне на наличността на хранителни вещества и практиките за управление на хранителните вещества за оптимизиране на производството на култури и минимизиране на въздействието върху околната среда. Като обща насока общото съдържание на азот в почвата обикновено се движи в диапазона от 0.1 % до 0.2 % на телповна база. Почвите с по-високо съдържание на органична материя често имат по-високи нива на общ азот, тъй като органичната материя е значителен източник на азот. Важно е да се отбележи, че оптималните нива на наличен калий и фосфор могат да варират в зависимост от конкретния тип почва. Abstract: The paper deals with spatial analysis that evaluates the main agrochemical properties of the Botevgrad valley. The soil samples were taken along a pre-selected grid so as to cover the areas selected for research. The interpolation of the data was done according to geostatistical interpolation method and the output value is using Inverse Distance Weighting (IDW). Spatial distribution is a valuable tool for determining nutrient availability and nutrient management practices to optimize crop production and minimizing environmental impacts. As a general guideline, total nitrogen content in soil is commonly found in the range of 0.1% to 0.2% on a weight basis. Soils with higher organic matter content often have higher total nitrogen levels because organic matter is a significant source of nitrogen. It's important to note that the optimal levels of available potassium and phosphorus can vary depending on the specific soil type.
Г 7.16.	Grigороva-Resheva, B., Petrova, K. 2025. Soil microbial characteristics under <i>Picea abies</i> (L.) Karsten stands in stage of decline. Bulgarian Journal of Agricultural Science. 04. In print. ISSN 1310-0351 - print. ISSN 2534-983X - online
	Резюме: Проучването изследва някои почвени микробни характеристики при <i>Picea abies</i> (L.) Karsten подложени на растежна депресия. Анализирани са седем почвени профила - шест под насаждения в трайна растежна депресия и един контролен. Определени са pH, хумус (%), Abstract: The study investigated some soil microbial characteristics under <i>Picea abies</i> (L.) Karsten stands in decline. Seven soil profiles were analyzed - six under plantations in decline and one control. The pH, humus (%), total nitrogen and C/N ratio of the soils were determined. The amounts of bacteria,

	общ азот и съотношението на орг.С/N на почвите. Количеството на бактериите, актиномицетите и микроскопичните гъби са изследвани за всеки хоризонт на отделните почвени профили. Установена е биогенността на почвите. Анализирано е процентното участие на микробиологичните групи спрямо микробната общност. Резултатите показват значително по-ниски стойности на микробната биота в почвите под <i>Picea abies</i> в трайна растежна депресия – между три и деветнадесет пъти. Общото микробно число (ОМЧ) на изследваните почви за хоризонт А варира в границите 12.36 17.32*10-4(CFU/g почва), спрямо контролата – 44.78*10-4(CFU/g почва). Данните показват нетипично разпределение на микробните групи в част от изследваните почвени профили. Няма корелации между параметрите на почвата и изследваните микробиологични характеристики. Не е открита корелация между изследваните почвени параметри и (ОМЧ). Отчетена е само слаба корелация между съдържанието на хумус (%) и ОМЧ на Bw хоризонта на изследваните почви (R=0.62). Настоящото проучване установи, че когато настъпи депресия на растежа, имаме спад в микробното обилие в почвата и нетипично разпределение на участието на микробни групи в почвените микробни общности. Потенциалните връзки между забавянето на растежа на <i>Picea abies</i> (L.) Karsten и промените в почвените микробни общности трябва да бъдат допълнително проучени. Ключови думи: почвени микроорганизми, почвени микробни съобщества, <i>Picea abies</i> (L.) Karsten, диклайн, трайна депресия на растежа	actinomycetes and microscopic fungi per horizon were recorded for each soil profiles. The biogenicity of the soils was determined. The percentage participation of the microbiological groups in relation to the microbial community was analyzed. The results show significantly lower values of the microbial biota in the soils under <i>Picea abies</i> in decline - between three and nineteen times. The total microbial number (TMN) of the studied soils for the A horizon ranges between 12.36 17.32*10-4(CFU/g soil), compared to the control - 44.78*10-4(CFU/g soil). The data show an atypical distribution of the microbial groups in part of the studied soil profiles. There are no correlations between soil parameters and the studied microbiological characteristics. No correlation was found between the investigated soil parameters and the (TMN). Only a weak correlation was reported between the content of humus (%) and the TMN of the Bw horizon of the studied soils (R=0.62). The present study found that when growth depression occurs, we have a decline in soil microbial abundance and an atypical distribution of the participation of microbial groups in soil microbial communities. Potential relationships between growth depression in <i>Picea abies</i> (L.) Karsten and changes in soil microbial communities need to be further investigated. Key words: soil microorganisms, soil microbial communities, <i>Picea abies</i> (L.) Karsten, decline, permanent growth depression
Г 7.17.	Malinova, D., Petrova, K. 2025. Study of forest landscape on the territory of Pirin National Park in relation to soil health. Bulgarian Journal of Soil Science, Vol.10, Issue 1, 24-30. (Web of Science-CABI). ISSN- 2534-8787 (print), ISSN 2367-9212 (online).	

	Резюме: Извършен е анализ на горската територия на Национален парк „Пирин“ за изследване на горските ландшафти, като разнообразието от почвообразуващи скали и морфометричните характеристики на релефа – надморска височина, наклон и изложение във връзка със здравословното състояние на почвата. Въз основа на ландшафтно-екологичния подход са получени общо 54 относително еднородни ландшафтни единици. Установихме, че тези единици имат разпокъсана хоризонтална структура и са представени на карта. Ландшафтните единици са много информативни и сравними и могат да се използват като основа за по-нататъшни научни изследвания. Получените резултати показват, че преобладават кисели силикатни скали и стръмни терени, които в по-голямата си част са заети от иглолистни гори. Почвените единици са главно Dystric/Eutric Cambisols и Umbrisols. Ключови думи: горски почви, почвен материал, ландшафтна класификация, ландшафтни единици	Abstract: An analysis of the forest territory of the Pirin National Park was carried out to study forest landscapes, such as the variety of soil-forming rocks and the morphometric characteristics of the relief-altitude, slope, and exposure in relation to soil health status. Based on the landscape-ecological approach, a total of 54 relatively homogeneous landscape units were obtained. We established that these units have a fragmented horizontal structure, and they are presented in a map. The landscape units are highly informative and comparable and can be used as a basis for further scientific studies. The results obtained show that acidic silicate rocks and steep terrain, predominate, which are occupied in a larger part by coniferous forests. The soil units are mainly Dystric/Eutric Cambisols and Umbrisols. Keywords: forest soils, parent material, landscape classification, landscape units
--	--	---

27.05.2025 г.

Изготвил справката: 
/г.л. ас. д-р Камелия Георгиева Петрова/