

## **Фактори на почвообразуване на територията на ПП „Витоша“**

**Павел Павлов**

*Лесотехнически университет, София*

**E-mail: pavelppj@gmail.com**

### **Резюме**

Извършен е анализ на факторите на почвообразуване на територията на ПП „Витоша“. Голямото вариране в параметрите на отделните фактори на почвообразуване - скални видове, надморски височини, изложения, наклони, климатични условия и растителност предполага голямо разнообразие от комбинации, в които формираните почви могат да имат различни характеристики. Анализът на факторите на почвообразуване показва, че територията на ПП „Витоша“ е добре проучена по отношение нейния геоложки строеж, морфоструктура, релеф, почвообразуващи скали, биоразнообразие и климатични условия. От комплексното влияние на тези фактори са образувани почви, които все още не са изучени напълно. На ниво почвен тип в наличната информация се срещат противоречиви мнения за присъствието или отсъствието на канелени горски почви. Установява се, че на ниво почвен вид за сега не са събрани аналитични данни за класифицирането на кафявите горски почви като наситени или ненаситени, които са най-широко разпространения почвен тип.

**Ключови думи:** природен парк, почвообразуваща скала, климат, релеф, геоложка структура, фактори на почвообразуване, Cambisols.

## **Analysis of soil formation factors in the natural park “Vitosha”**

**Pavel Pavlov**

*University of Forestry, Sofia*

**E-mail: pavelppj@gmail.com**

### **Abstract**

Pavlov, P. (2018). Analysis of soil formation factors in the natural park “Vitosha”. *Bulgarian Journal of Soil Science Agrochemistry and Ecology*, **52**(4), 51-58

Soil formation factors had been analyzed on the territory of the natural park “Vitosha”. There is a big variety of different soil formation factors – parent rock, altitude, exposure, slope, climate, and vegetation define a rich amount of combination that can be formed soils with different characteristics. Analysis of soil formation factors in Natural Park “Vitosha” shows that the territory is well studied in terms of its geological structure, morphology, relief, soil-forming rocks, biodiversity and weather conditions. The complex influence of these factors leads to forming of new soils, which

are not yet fully studied. At soil type level, conflicting opinions about the presence or absence of Chromic Luvisols are available in the known information. It is found that for now, no analytical data has been collected for the classification of Cambisols such as dystric or eutric, which are the most widespread soil type.

**Key words:** natural park, parent rock, climate, geological structure, soil-forming factors, Cambisols

Витоша се отличава с голямо скално и почвено разнообразие, което подновява интереса към тяхното изучаване в предвид на климатичните промени и ускорената минерализация на веществата.

Витоша попада в преходната планинско-котловинна зона, която е една от главните морфографски единици обособени за България. Тази зона обхваща територията между Старопланинската верига и Македоно-Родопския масив. Витоша принадлежи към Западната Краищенско-Ихтиманска част на преходната планинско котловинна зона.

В настоящия материал се представя обзорна информация за факторите на почвообразуване на територията на Витоша.

## Релеф

Витоша е разположена в централната част на мозайка, съставена от планини и котловини. Тя представлява купол с височина 2290 m при Черни връх, който е най-високата точка в цялата зона. Планината се отличава с голяма монолитност, стръмни склонове, добре развита и дълбоко вкопана радиална долинна мрежа и етажирано разположени склонове и стъпала. Важен елемент от съвременната морфоструктура на планината, конкретно в нейните високи части са: пълзящи блокове, стъпала, каменни диги, могили, нахълмявания и други (Geography of Bulgaria, 2002). В зависимост от геоморфологичните характеристики на релефа Витоша се разделя условно на четири дяла: Северен, Източен, Югозападен и Северозападен. Билото ѝ е платовидно, удължено в посока югоизток – северозапад, с дължина 9 km. Над него има по-високо разположено върхово плато на изолиния 2100 m, като по него се издигат

най-високите върхове, в това число и най-високия – Черни връх (2290 m). Релефът на Витоша се определя като етажиран и се дължи на многократни издигания на планината през неогена и кватернера. Съвременният релеф се описва като плутон, който се е издигнал заедно с вулканичния пръстен разположен около планината (Management Plan of Natural Park “Vitosha”, 2014).

Анализът за разпределението на наклоните във ПП „Витоша“ показва, че с най-голяма площ – 28,1 % са терени с наклон между 20-30°, следват тези с наклон 10-15° (23,3%) и между 15-20° (21,9%). С най-малка площ са терените с наклон над 30° (5,7%), както и тези с наклон под 5° (5,8%) (Management Plan of Natural Park “Vitosha”, 2014). Наклонът и дължината на склоновете са важен топографски фактор за почвообразователния процес и почвените загуби от ерозия. За планинската част на страната – до 1200 m н.в. е извършена оценка на факторите и риска от плоскостна водна ерозия на почвата като ерозионност на дъждовете, податливост на почвата към ерозиране, влияние на наклона и дължината на склоновете, почвозащитно действие на растителната покривка, оценка на потенциалния и действителния риск от плоскостна водна ерозия (Ruseva et. al., 2010). Въпреки, че в тази оценката за страната, Витоша се споменава в два района – Перник и София, конкретна информация не е публикувана.

## Почвообразуващи скали

Почвообразуващите скали на Витоша са представени от вулканични и магмени. Вулканичните са андезито-базалтови лави и туфи, а магмените – габро, сиенити, монцонити и аплитови грано-

сиенити. Счита се, че през най-ранния етап на тектонно развитие на планината се е образувала и мергелна задруга. На по-късен тектонски етап е протекло и фракциониране на алкална оливин-базалтова магма. На територията на планината се отделят четири групи скални комплекси:

1) гнайси, мигматити, филити, диорити, конгломерати, пясъчници и др.

2) габра, анортозити, монцонити, левкосиенити, андезито-базалтови, амфибол-пироктеснови др. лавови потоци, пепелни туфи, дацити и др.,

3) брекчоконгломерати, пясъчници, глини, аргилити, алевролити и др.

4) кватернерни чакъли, пясъци, пясъчливи глини и др.

В билните части на планината се среща едроблоков елувий, съставен от монцонити и андезити. Монцонитите се характеризират със сферично изветряне и на места оформят каменни полета като тези в районите на връх Купена, Черни връх, между Ушите и Камен дел, около Скопарника и др. След транспорт и отлагане на елувиални материали са образувани колувиални сипеи, „каменни потоци“ и „каменни реки“. За тяхното образуване влияние е оказало и мразовото изветряне. Колувият заема площи в районите на Бистришки Купен, под връх Камен дел, около Сухото езеро и др. Глациални образувания с ледникова възраст се срещат в циркуса Казана, в началото на Селската река, в горната част на река Струма, Сухото езеро, горните части на Владайска и Боянска река, Златните мостове и други. В подножието на планината се намират и делувиални наслаги образувани от свличане на изветрителни продукти от скали, които изграждат планинските склонове. Присъстват и пролувиални конуси, които са отложени от временни водни потоци. Срещат се в подножието между Бояна, Драгалевци и Симеоново. Към почвообразуващите скали се отнасят още и алувиални наслаги главно в долината на река Струма и частично в долните течения на нейните притоци (Management Plan of Natural Park “Vitosha”, 2014).

## Климат

Климатичната характеристика на Витоша е описана подробно от Sabev (1963). Според него планината попада в два климатични района – на умерено континенталната климатична подобласт – Климатичен район на хълмистите и припланинските части на Западна Средна България и Планински климатичен район. Климатичният район на хълмистите и нископланинските части в западна и средна България се отличава с голямо разнообразие на климатичните условия. Зимата е студена и бедна на валежи. Специфична особеност е отсъствието на много ниски минимални температури и чести температурни инверсии. Пролетта настъпва към края на март и началото на април. Лятото е относително хладно – средната юлска температура е от 16,5°C до 19,5°C. Максималните температури не надвишават 32-34°C. Температурната сума за периоди с температура над 10°C е средно 2200-2800°C. Под влияние на вътрешномасова конвективна облачност се наблюдават чести краткотрайни валежи. Поради това летните валежи надвишават съществено зимните, като разликата им е средно 14%-15% от годишната сума (Koleva-Lizama, 2018). Планинският климатичен район заема териториите с надморска височина над 1000 m. С оглед бързото изменение на стойностите на температурите и валежите, а така също и на другите метеорологични елементи във вертикално направление Планинският район се разделя на две части: среднопланинска част до 2000 m, която е относително по-топла и с по-малко валежи и високопланинска част над 2000 m, която е по-студена, с повече валежи и по-силни ветрове. Планинският климатичен район се характеризира със силното понижение на температурите и увеличение на валежите. С увеличаване на надморската височина температурите се понижават по-силно през лятото, отколкото през зимата. Поради това планинският климат се характеризира с по-малка годишна температура сравнено със съседните низини. Зимата е студена със средна температура през януари около 4-6°C

под нулата. Средната температура за януари за териториите над 2000 m е около 4-6°C под нулата, а за по-високи от 2000 m тя достига от 7°C до 9°C под нулата. Специфично за района е, че абсолютните минимални температури не са така ниски както в котловините. Основната причина е наклонът на терена, който не създава условия за допълнително радиационно изстиване на въздуха. Установено е, че за периода 1921-1950 г. най-ниската температура на Черни връх е била -27,3°C, а в Божурище -31,8°C (Sabev and Stanev, 1959). За периода 1931-1970 г. най-ниската температура е -27,4°C, а за Божурище -32°C. Сравнението на абсолютните максимуми и минимума за периодите (1961-2010 г.) и (1961-1990 г.) показва, че докато абсолютните минимума практически са същите, абсолютните максимуми са станали по-високи (Management Plan of Natural Park "Vitosha", 2014). Времето със снежна покривка в териториите с надморска височина 1000 m – 1500 m е до 5 месеца, а в района на Черни връх - до 9 месеца. Установено е, че зимата през втората половина на миналото столетие е определено по-мека, в сравнение с първата половина на 20-то столетие. Съвременните измервания доказват, че има леко нарастване на топлинните ресурси през зимния период, като е възможно това да окаже влияние върху по-високите части на Витоша, където температурните условия ограничават растежа на горско-дървесните съобщества (Management Plan of Natural Park "Vitosha", 2014). Лятото е хладно със средна юлска температура между 10°C и 16,5°C. В териториите над 2000 m тя е между 7,5°C и 10°C. Дните със средна температура над 15°C – през юни, юли и август са 5-10 на брой. Вегетационният период е много кратък – средната температура над 5°C се задържа само 3-4 месеца. Актуални проучвания показват, че за последните 115 години, валежната сума е намаляла от 35 mm/100 m за периода 1896 г. – 1945 г. и до 22 mm/100 m за последните 50 години (Proceeding of Abiotic factors. Management Plan NP "Vitosha", 2014). Характерна особеност на климата в планинския район е наличието на чести силни ветрове. Това особено

е подчертано в частите от района, които са с по-голяма надморска височина и които са по-открити, каквито са билата на върховете на планините. За територията на ПП „Витоша“ са разработени два варианта (оптимистичен и песимистичен) за влияние на климатичните промени върху горските екосистеми. Изходните данни на разработените модели са за периода 1961-1990 г. Моделирането обхваща периода до 2080 г., през която се очаква горските екосистеми в парка да бъдат съществено засегнати (Management Plan of Natural Park "Vitosha" 2014).

### Растителност

Витоша е значително по-малка по площ от Рила, Пирин и Стара планина, но в нея се срещат по-голям брой висши растения - над 1500 растения (Tsavkov et. al., 2009). Те представляват над 40 % от висшата флора на България. Предпоставки за голямото флорно богатство е разнообразието в комбинациите между надморска височина, геоложки строеж, климатични условия и др. Отсъствието на алпийски климат и залеядане в миналото е оставило Витоша без ледникови езера, флора и отсъствието на типични алпийски видове. Витоша се доближава до флората на Средна и Източна Европа, тъй като тя е образувана от средноевропейски видове. С най-голямо участие на територията на ПП „Витоша“ са буквите гори (*Fagus sylvatica* L.), които заемат 40,5 % от залесената площ. Буквите гори са предимно издънкови, на възраст до към 80 г. Приблизително 46% от площите са заети от издънков бук, който е във влошено здравословно състояние. Буквите гори са със среден бонитет 2.1. По площ след буквите гори са тези съставени от зимен дъб (*Quercus petraea* Libl.) – 6 % и габър (*Carpinus betulus* L.) – 4,7%. Общо иглолистните дървесни видове заемат 34,7% от залесената площ, като с най-голямо участие е белият бор (*Pinus sylvestris* L.) – 18,4 %, следван от обикновен смърч (*Picea abies* (L.) Karst.) – 9 % и черен бор (*Pinus nigra* Arnold) – 6,5%. Белият бор е предимно млад и средно

възрастен. 86% от него е на средна възраст до 60 г. и от III-ти бонитет. Преобладава този с изкуствен произход – 89,1% от площта на всички насаждения и култури, в които белият бор е преобладаващ вид. Обикновеният смърч е равномерно разпределен по класове на възраст. В насажденията, в които той е преобладаващ вид възрастта му е над 101 години (36%), а бонитетът II-ри. Насажденията с естествен произход са 69% от общата площ на горите, а горските култури заемат 31%.

Изследвания на академик Б. Стефанов (Stefanov, 1939) показват, че в смесените широколистни гори участва разнообразие от видове като: *Quercus cerris* L., *Q. petraea* Matt., *Carpinus betulus* L., *Corylus colurna* L., *Corylus avellana* L., *Tilia cordata* Mill., *Tilia platyphyllos* Scop., *Acer campestre* L., *Acer hyrcanum* Fisch. & С.А.Мей., *Acer pseudolatanus* L., *Ulmus glabra* Huds., *Fraxinus excelsior* L., *Fraxinus ornus* L., *Crataegus monogyna* Jacq. и др. Сред иглолистните гори са широко разпространени хабитатите на обикновен смърч *Picea abies* Karst. Срещат се още насаждения от обикновена ела *Abies alba* Mill., клек *Pinus mugo* L. и други, както и култури от бял бор *Pinus sylvestris* L., черен бор *Pinus nigra* Arnold и бяла мура *Pinus peuce* Griseb. На територията на ПП „Витоша“ се срещат 63 балкански и 18 български ендемични вида, както и 31 различни типа природни местообитания. По НАТУРА 2000 са обособени осем типа тревни съобщества, четири вида храстови природни местообитания в естествени, полуестествени и антропогенни екосистеми. От екосистемите с най-голяма площно покритие са горските екосистеми – около 20 вида.

### Антропогенна дейност

Витоша е първият национален парк в страната с изключително биологично и ландшафтно разнообразие. Той е прекатегоризиран в природен парк, като с тази промяна на статута той престава да бъде изключително държавна собственост и се появяват множество собственици и ползватели на земи. Територията

на ПП „Витоша“ е зонирена съгласно неговото функционално предназначение. С най-строг статут са зоните за защита на природната среда, които са: територии на резервати, вододайни зони, местообитания на застрашени редки или уязвими растителни и животински видове и съобщества; територии с направляван режим на защита и територии с ограничено управление на природната среда (Protection, sanctions, regimes and prohibitions in NP „Vitosha“, 2014). От антропогенната дейност в миналото голямо значение има обезлесяването с цел откриване на свободни пасища. Клековият пояс е почти напълно унищожен, както и повечето дъбови гори. Съвременната антропогенна дейност се свързва с разработените кариери – 11 на брой, на обща площ от 90,99 ha. От тяхната дейност сега са формирани „Technosols“, с площ от 36,7 ha (Management Plan of Natural Park „Vitosha“, 2014).

Пожарите продължават да бъдат актуален фактор, който оказва въздействие върху почвата. Под влияние на горски пожар в територията на биосферен резерват „Бистришко бранище“ и в района на „Витошко лале“ Velizarova et al (2014), установяват намаляване на количеството на органичен въглерод. Голямото вариране в параметрите на отделни фактори на почвообразуване - скални видове, надморски височини, изложения, наклони, климатични условия и растителност предполага голямо разнообразие от условия, в които се формират почвите на територията на ПП „Витоша“.

### Почви

Витоша се намира в границите на Софийски почвен район, като високопланинската ѝ част се отнася към Витошко-Осоговски почвен район (Gerasimov et al, 1960). Витоша попада в 2 почвени провинции. Първата е Витошко – Средногорска планинска провинция, а втората - Висока Витошко-Рило-Пиринско–Родопска провинция.

Най-широко разпространение на територията на Парка имат кафявите планинско-горски почви, които заемат диапазона между 600 m -

800 m като долна граница и 1800 m като горна. Едни от първите по-подробни изследвания са в землищата на Бояна, Княжево, Владая и Мърчаево, които са извършени във връзка с почвената характеристика от 1982 г. в мащаб 1:10 000 (Petkov et al., 1983). Определени са 2 почвени различия „Кафяви горски почви, плитки, средно и силно еродирани“ и „Кафяви горски почви, плитки, силно еродирани и скали“. Основната разлика е по механичен състав, Профилите са силно ерозирани. На отделни места на повърхността се показват почвообразуващи скали, главно от сиенит и монцонит.

Над горната граница на гората 1800-2000 m са разпространени Планинско-ливадните почви. Отделени са подтипове чимови и торфенисти. Срещат се в билните части на Витоша, които са покрити с плътна тревна растителност. В част от тези почви са оформени мощни торфенисти и торфенисто-хумусни хоризонти. Те се характеризират с голяма мощност, която се дължи на забавена минерализация поради преовлажняване и продължително престояване на снега. Академик Стефанов (Stefanov, 1939) описва като индикатори за такива почви видовете *Meum mutellina* L., *Potentilla silvestris* (P. erecta) L., *Alchemilla vulgaris* L., *Geum coccineum* Sibth. & Sm, *Cardamine rivularis* и др. В по-ниските части на високопланинските пасища условията за разлагане на растителните остатъци са по-благоприятни и там се синтезира по-активно ново органично вещество. Създават се условия за формиране на Планинско-ливадни черноземновидни почви, които имат ограничено разпространение. В районите на високопланинските ливади се създават и условия за формиране на Планинско-ливадни торфенисто-блатни почви. Това се случва след поглъщането и задържането на дъждовна вода в торфенистите и торфенисто-хумусните хоризонти на почвата. Под тях се оформят глееви хоризонти, а на повърхността - начална блатна растителност. Boyadziev et al. (1992) посочват профилите на торфените почви на Витоша като основни при изясняване диагностиката и класификацията на този почвен тип в страната. При израстването

на храстова растителност на тези терени се създават условия за развитие на начален стадий на горски процес на почвообразуване, където намалява чимовият хоризонт и се увеличава мощността на торфенисто-хумусния. Мощността на този хоризонт е в границите 30 cm - 40 cm. Във Витошко-Осоговски почвен район (Gerasimov et al., 1960) се срещат и Планинско-горско тъмноцветни почви. Те са слабо проучени за сега. Заемат относително малка площ. Разпространени са в комплекси с Кафявите горски и Планинско-ливадните почви.

През 2013 година Andreeva проучва почвите във високопланинската част на Витоша – над 1800 m н.в. Тя определя присъствието на нова почвена единица Тъмен Ранкер – Hystic Leptosols. Авторът установява, че почвите развити върху андезит-базалт и габро са по-слабо кисели от тези върху монцонит. В съответствие с това катионният капацитет на първите е по-висок. Преобладават ненаситените почви. Gachev (2014) характеризира Leptosols на територията на Витоша. Те заемат стръмните склонове, които в миналото са били обезлесени и ерозирани. Някой от тях са развити върху карбонатни скали, които той определя като Rendzik Leptosols.

Според извадка за територията на Парка от „Държавна дигитална карта за почвената покривка и категориите земеделски земи“ за целите на План за управление на ПП „Витоша“ (Management Plan of Natural Park “Vitosha”, 2014) се срещат още и канелени горски почви. В противоречие с това, в Forestry plan State Hunting Enterprise “Vitosho-Studena”, Natural Park “Vitosha” (2008, 2009), където почвите се определят на ниво горски подотдел (2008, 2009) канелени горски почви на територията на Парка няма.

Любопитна информация за почвите представя акад. Стефанов (Stefanov, 1939). При изследване съхненето на иглолистни култури на Витоша той описва почвите развити върху морени като висящи, поради силно разкъсаната почвообразуваща скала. Определението има основания поради нарушаване на вертикалния

отток и запаса на влага в почвения профил. В изследване на Каратотева (Karatoteva, 2016) в района на каменната река от м. Златните мостове се посочва, че почвеният профил е с развити всички хоризонти и съответства на кафява горска почва независимо от силно разкъсаната почвообразуващата скала. На практика характеристиките на тези почви се нуждаят от по-подробни изследвания въпреки локалното си проявление.

На територията на ПП „Витоша“ се намират 4 бр. постоянни пробни площи на Националната система за мониторинг на околната среда – широкомащабен мониторинг “Оценка и мониторинг на влиянието на замърсения въздух върху горските екосистеми – ниво I широкомащабен мониторинг”. И в четирите обекта са установени повишени концентрации на кадмий, а в района на м. Златните мостове и на мед. Предполага се естествено обогатяване на почвите от почвообразуващите скали. Тези пробни площи са едни от малкото обекти, в които кафявите горски почви се оценяват като *dystric/eutric* по реални аналитични данни (Malinova, 2016).

## Заклучение

Извършеният преглед на литература свързана с факторите на почвообразуване показва, че територията на ПП „Витоша“ е добре проучена по отношение нейния геоложки строеж, морфоструктура, релеф, почвообразуващи скали, биоразнообразие и климатични условия. От комплексното влияние на тези фактори са образувани почви, които все още не са изучени напълно. На ниво почвен тип в наличната информация се срещат противоречиви мнения за присъствието или отсъствието на канелени горски почви, частично са описани неразвитите почви, почвообразователният процес върху карбонатните терени не е изследван подробно и др. Не са събрани аналитични данни за класифицирането на кафявите горски почви като *dystric/eutric*, които са най-широко разпространения почвен тип. Не са оценени и рисковете от проявление на деградационни

процеси под влияние на естествени и/или антропогенни фактори като вкисляване, загуба на органично вещество, ерозия и др., които се нуждаят от научни изследвания.

## Литература

- Andreeva, N.** (2013). Geochemical and mineralogical features of the soils from the high parts of Vitosha and the connection with the soil forming substrate. Thesis summary. Sofia University “St. Kliment Ohridski”. 41.
- Boyadziev, T., Filcheva, E., Ilieva, R., Ruseva, S.** (1992). On the Diagnosis of Peat Soils in Bulgaria. *Soil Science, Agrochemistry and Ecology*. **27**(2),12-14
- Geography of Bulgaria.** (2002). *Forkom*, 29 – 89. (Bg).
- Gerasimov, I. P., Antipov-Karataev, I. N., Valkanov, V., Galeva, V., Demyanov, K., Enikov, K., Palaveev, T., Tanov, Evg.** (1960). Soils in Bulgaria. Monography, Sofia 391-505. (Bg).
- Forestry plan State Hunting Enterprise “Vitosha-Studena”, Natural Park “Vitosha”. 2008. 2-39 (Bg).
- Forestry plan State Forestry Enterprise “Sofia”, Natural Park “Vitosha”. 2009. 10-50 (Bg).
- Gachev, E.** (2014). Natural Wealth of National Park “Vitosha”. NMP-BAS, Sofia 49-50. (Bg)
- Karatoteva, D.** (2016). Study of the Soils from the ‘Stone River’ Landscape near the Zlatnite Mostove Locality in the Vitosha Mountain. International Academy Journal “Web of scholar” 1(10). RS Global Media LLC, Ukraine. 3–5. ISSN 2518-167X (print) ISSN 2518-1688 (online)
- Koleva-Lizama.** (2018). Characteristics of climatic conditions. In: Monitoring of forest ecosystems and biological indicators in the IV B. 17-19. (Bg).
- Malinova, L.** (2016). District IVB Sredna gora, Central Stara Planina (southern slopes), Vitosha (eastern and northern slopes), Lozen mountain, Plana, Rila (northern and eastern slopes) In: Pavlova, E., Pavlov, D., Doncheva, M., Koleva, I., Bencheva, S., Kuzmanova, R., FOREST/UN-ECE. Convention of Long-Range Transboundary Air Pollution – Level 1.,MOSV, BNOCEOOS, 181.
- Managment Plan of Natural Park “Vitosha”. (2014). 72-112 (Bg).
- Managment Plan of Natural Park “Vitosha”. (2005). In: Abstract. Biblioteka Vitosha. 122-123. (Bg).
- Petkov, N., Mladneov, I.** (1983). Soil characteristics of the lands of a branch farm in the village of Suhodol to the Sredets APC with constituent villages G. Banya, Boyana, Knyazhevo, Marchaevo and Vladaya. NAPC-Agricultural Academy, 108. (Bg)
- Protection, sanctions, regimes and prohibitions in NP „Vitosha“. (2014). Biblioteka “Vitosha”, Sofia (Bg)
- Proceeding of Abiotic facotors. (2014). In Managment Plan NP “Vitosha”. 9-200. (Bg).
- Ruseva, S., Lozanova L., Nenkova D., Stefanova V.,**

**Dzhodzov H., Tsvetkova E., Malinova I., Krumov, V., Chehlarova-Simeonova, S.** (2010). Risk of soil erosion in Bulgaria and recommendations for soil protection of farmland. Sofia, 18-135. (Bg)

**Sabev, L. Stanev, Sv.** (1959). Climate Areas in the Moderate Continental Climatic Sub-Area. In: Works of the Institute of Hydrology and Meteorology, Tom V, Climate Areas of Bulgaria and Their Climate. *Nauka I izkustvo*, Sofia 109-125. (Bg).

**Sabev, L. Stanev, Sv.** (1963). Climate regions of Bulgaria and their climate. *Zemizdat*, 90-91,111-113. (Bg).

**Stefanov, B.** (1939). Plant cover of Vitosha as an object for cultivation, conservation and use. *Pridvorna pechatnica*, Sofia 225-256. (Bg)

**Tsavkov, E., Dimova, E.** (2009). The trees and bushes of Vitosha Mountain. In: field identifier. Biblioteka Vitosha, Sofia, 5-7. (Bg).

**Velizarova, E., Nedkov, R., Molla, I., Zaharinova, M., Malcheva, B.** (2014). Soil organic matter changes of in result of forest fires in Vitosha mountain. *Forestry ideas*, 20, 2 (48), 171-180.

***Acknowledgments:*** This report was realized with the support of project № 22 / 2018 of SRS-University of Forestry.