

ЧЕДОМИР С. МИЛИЋ

УТИЦАЈ ДНЕВНЕ ИНСОЛАЦИЈЕ НА ИНТЕНЗИТЕТ КРАШКОГ ПРОЦЕСА

Током последњих деценија велики број аутора, како у свету тако и у нашој земљи, бавио се проблематиком климатске морфологије краса. Тако је, на пример, дат и један синтетички преглед о климатско-морфолошким варијететима овог типа рељефа као последице климатске зоналности на Земљиној површини и промене климе током морфолошко-хидролошке еволуције (Д. Петровић, 1973).

Разматрање климе као фактора морфогенезе у већини случајева вршено је у комплексу, било у годишњем току било у сезонским периодима. При томе, од климатских елемената највише су стављени у први план — количине и вид атмосферских талога, температура ваздуха и сл. Другим речима, тумачено је да су крашки варијетети крајњи резултат како секуларних промена климе по географским зонама тако и разлика у поднебљу по висинским регионима.

Међутим, није нам познато да је до сада било где у научној литератури третиран проблем утицаја дневне инсолације на интензитет крашког процеса. Јер, она се свакако одражава на колебања температуре тла и ваздуха, затим на појаве магле или ниске облачности које повратно делују на зрачење Сунца, на тип вегетације и педолошког покривача који посредно утичу на механичке и хемијске процесе у површинским и дубинским деловима карбонатне подлоге. А познато је да Сунце током дневног привидног кретања заузима различите позиције према неким планинским масивима који се одликују крашким појавама.

Задатак овог чланка ће бити да се осветле различити типови рељефа на неким планинама источне и западне Србије, вишим од 800 м надморске висине, чије је пружање мање-више упоредничко и које се налазе у зони умереноконтиненталне климе између паралела 43° и 44° северне географске ширине. Јер, у овој зони Сунце има уједначено дневно кретање било да се ради о летњој или зимској половини године.

Сува планина

Сува планина (1808 м) заузима најдоминантније место међу кречњачким гробенима у источној Србији. Налази се између паралела $43^{\circ} 2'$ и $43^{\circ} 16'$ северне географске ширине, а од $19^{\circ} 44'$ до 20° источно од Па-

риза. Као што и само име говори, „одликује се безводицом типичном у теренима са веома одмаклим стадијумом развика крашког процеса” (Ч. С. Милић, 1962).

Геолошка грађа. — По К. Петковићу (1930), Сува планина је у ствари велика антиклинала, правца пружања СЗ—ЈИ, која је представљена поглавито валендиским и нешто отривским кречњацима. Ова антиклинала је разорена на северозападу, тако да се види њено језгро састављено од пермских црвених пешчара, глинаца и конгломерата и палеозојских шкриљаца. Падови кречњака су усмерени периклинално од палеозојског језгра према околним котлинама. Њихова дебљина је различита, али је при томе веома велика. Тако, на северној страни премашују дебљину од 600 м. Међутим, према Запању су већ тањи: код Главчине и Габера не прелазе 200 м, док код Пољане недалеко од Горњег Душника и испод Коловог камена (1361 м) подина од црвених пешчара и глинаца често избија на површину.

Што се тиче литолошког и хемијског састава кречњака, по К. Петковићу (1930), они су на овој планини највећим делом чисти, беле и плавичасте боје и састављени од самих органогених остатака. Али, на простору од Голаша (1588 м) преко Длге локве до Смрдана запајају се доломитични кречњаци; на Преслапу код села Мокре има песковитих варијетета; најзад, прљавих и мрких отривских кречњака има почев од клисуре Лужнице, затим на Прибовици и недалеко од села Бежшта, на греди између Ракоша и села Коритнице и на источним падинама Голаша. И по Н. Павићевућу (1953), неки делови кречњачке масе су веома чисти и садрже врло мало нерастворног остатка. При томе је анализом „једног сивкастог кречњака са Трема (на 1808 м — прим. ЧСМ) установљено, да има нерастворљиви остатак 0,4%, али и од тог остатка на минерални део свега 57,20%, док је остатак од 42,80% сагорео”.

По овоме би се могло закључити да се само крајњи северни, источни и југоисточни делови Суве планине одликују кречњацима доломитичног или прљавијег састава, док су централни, северозападни и југозападни делови представљени чистим кречњацима.

Макрорељеф. — Основна карактеристика Суве планине је, по Ј. Цвијићу (1912), велики потковичасти гробен „који као облик уокружава извориште Црвене Реке, и ти се највиши делови одликују оштрим, смелим, готово алпјским облицима врхова... Потковичасти гробен није ништа друго до ивица Валожја, начета и разривена Црвеном и Јелашничком Реком. Његове највише партије, од Соколова Камена до Ржанца, имају облик екскарпмана...”

Као што је речено, слојеви кречњака падају периклинално од Вете и Топонице ка југозападу, југу, југоистоку и североистоку. Ти падови су условили блаже одсеке према Запању, Лужници и Коритници.

Ако даље рашчланимо овај планински масив, онда ћемо утврдити два контрастна дела. Тако је, по П. Јанковићу (1909), на западу од

Трема „већим делом узана темена, местимице готово камивао“, да би се на истоку нагло проширио у површ Валождја на којој су заступљени многобројни крашки облици.

По *Ј. Цвијићу* (1912), површ Валождја има висину од 1400—1500 м и са ње се издижу узвишења: Трем (1808 м), Дебелац (1675 м), Големо стражиште (1715 м), Литица (1683 м) и др.

Нишавска ерозиона површ од 1000—1200 м, коју је идентификовао *П. Јанковић* (1909), је веома мало заступљена у овој области. Међутим, на планинским одсесима — нарочито према Коритници, Лујчници и Заплању — у кречњачку подлогу урезана је серија степеничастих површи и подова од 900—950, 800—840, 690—750, 590—640 и 540—560 м, које су измоделоване сплетовима скрашћених долина.

Клима и хидрографија. На основу података *П. Вујевића* (1953) о температурним односима (за станице Ниш, Пирот и Лесковац) и плувиометријском режиму (за станицу Ниш) можемо закључити да се област Суве планине карактерише умереноконтиненталним климатом.

Према подацима Хидрометеоролошке службе СФРЈ, за период од 1931—1960., види се да је простор ове планине уметнут између годишњих изохијета од 900 и 1000 мм.¹ Колико расту са висином количине атмосферских талога тешко је рећи, поготову што, као што ћемо се уверити, у суватима изнад 1400—1500 м преовлађују степске и арктоалпске травне врсте, које указују на смањивање влажности. Може се додати да се највиши врх, Трем, одликује тиме што се први међу планинама овог дела Србије забели под снегом. А то се понекад дешава већ у месецу октобру и траје све до маја (*Ј. Цвијић*, 1912).

За објашњење интензитета крашког процеса на Сувој планини нужно је да се осврнемо и на појаву магле. Тако, средњи годишњи број дана са маглом, у периоду од 1951—1970., за станицу Лесковац износи 29 а за станицу Ниш — 13.² Међутим, приликом вишедневних обилазака ове планине, које смо обавили у неколико наврата и са различитих страна, могли смо утврдити да су јутарње магле или ниски облаци често покривали више делове кречњачког масива. Пуно разведравање је обично настајало у раздобљу од 11—12 сати пре подне, тако да је било веома тешко оријентисати се без искусних водича.

Као што и само име каже, Сува планина пати од готово потпуне безводице. На целом овом простору, од око 50 км² површине, имамо само три извора: један јачи, звани Чесма Ракош (1260 м) и два слабија, Смрдан (1480 м) и Врљак (1330 м). Ова безводица се објашњава, поред осталог, и тиме што је вододржљива подлога на великој дубини.

¹ Међутим, подаци за период од 1925—40. године говоре о годишњим количинама од 800 и 900 мм (Хидрометеоролошка служба СФРЈ, Београд, 1953. и 1970).

² Према подацима Хидрометеоролошке службе СФРЈ (Београд, 1970).

Таб. 1. — Средња месечна и годишња облачност¹
За период 1925—40.

Станица	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год.
Ниш	7,2	6,7	6,6	6,4	6,4	5,2	3,8	3,8	4,3	5,4	6,9	8,0	5,9
Пирот	6,5	6,0	6,4	5,6	5,6	4,6	3,5	3,5	3,9	4,8	6,1	7,6	5,3

Супротно безводици кречњачког масива, подножје Суве планине обилује водом, и то нарочито они делови који су окренути околним котлинама. Ова врела и изворе регистровали су и подробно описали *Ј. Цвијић* (1912), *К. Петковић* (1930), *Ј. Петровић* (1954) и др.

Вегетација и недосфера. — Кречњачки масив Суве планине карактерише се веома оскудним шумским покривачем. На површини Валожја очувани су поједини комплекси букове шуме, док су одсеци махом голи, и то особито према Запању. Међутим, по *Ј. Петровићу* (1954), у ранијим периодима шума је покривала знатније површине и спуштала се са грена и Валожја у долине и околне котлине.

По *Б. Јовановићу* (1953 и 1955), у подгорини је заступљена флора у којој око 57% свих врста припада сувом и топлом флорном елементу, а међу њима је највише оних које су пореклом из медитеранских и суб-медитеранских области. Даље се ређају шуме средњеевропског типа, на 1100—1500 м. Али, осим наведених, има и елемената евро-азијске флоре. Изнад шумског појаса, *Р. Дуњићева* (1953) је констатовала простране пашњаке са степском травом, која заузима јужно планинске падине, док је ова вегетација на осоју аркто-алпског типа.

По *Н. Павићевићу* (1953), на Сувој планини се ређају следећи педолошки катови: 1) црвенкасто-рудо земљиште и црвеница (*terra rossa*) која допире до 850 м апс. висине; 2) рудо земљиште на кречњаку (*terra fusca*) од 850—110 м; 3) планински подзол, у региону букове шуме, између 1100 и 1500 м; и, најзад, 4) планинска црница, односно бувица, која се формира под пашњацима све до планинског врха. Ови катови земљишта су у вези са промном климе и вегетације, што се одражава и на варијабилност морфолошких процеса.

Елементи микрорељефа. — Већ смо указали на констатацију *П. Јанковића* (1909) о два контрастна дела у данашњем изгледу кречњачког масива Суве планине. Тако, на грбену западно од Трема (1808 м) преовлађује процес механичког распадања стеновите подлоге, а на истоку од овог узвишења простиру се плећате површине Валожја и серије флувијалних површи на којима крашка ерозија има доминантну улогу.

¹ Према подацима Хидрометеоролошке службе ФНРЈ (Београд-1952).

Да бисмо одговорили основном задатку у овом чланку, нужно је да размотримо елементе микрорељефа на присојној страни Суве планине, јер су они непосредни одраз морфолошких процеса који су у уској вези са различитим интензитетом инсолације почев од јутра па све до вечерњих часова.

На југозападној страни ове планине, према Запањској котлини, протеже се кречњачки одсек висок 200—600 м и то почев од Мосора (985 м), на северозападу, па преко Соколовог камена (1552 м), Гроба (1408 м), Дебелца (1675 м), Големог стражишта (1715 м), Литице (1683 м) све до Големог врха (1535 м) изнад села Штрбовца, на југоистоку. Његова главна карактеристика западно од Трема је да непосредно прелази у оштар гребен, који се све више сужава ка Мосору (985 м) и да је представљен голетима са мноштвом точила и сипара. Међутим, источно од овог доминантног узвишења кречњачка маса се проширује и одсек је рашчлањен низом сувих долина и јаруга, које су идући ка југоистоку све више обрасле шикарама од грабића и клена а понегде и храстовим шумарцима. У таквим условима су точила и сипари сведени на мању меру.

Интересантно је напоменути да у подножју овог одсека често орећемо две генерације сипара: у подини је цементована а у повлати растресита дробина. То говори да је овде механичко разоравање кречњачке масе било присутно у једном дужем геолошком периоду.

Исто тако, треба додати да су стране точила често ижљепљене музгама и шкрапама, што ипак не доводи у питање основни утисак да у овом делу Суве планине доминира механичко разоравање карбонатне подлоге. Оно је, као што смо видели, све интензивније идући дуж одсека од југоистока ка северозападу. То свакако није без разлога, што ћемо доцније више објаснити.

Као што смо већ рекли, Трем (1808 м) представља у неку руку прекретницу у морфолошким процесима. Сада нам остаје да се осврнемо на карактеристике крашког микрорељефа на истоку од овог узвишења, као и у непосредној околини.

На његовој југозападној страни таласа се неколико плићих вртача асиметричног облика. Између њих се беласају пространи шкрапари, који су прокинути оскудном травом и танким слојевима буавица. Међутим, идући ка југоистоку, у правцу коте 1721, удубљена је једна увала, правца пружања ЗСЗ—ИЈИ а дужине преко 1 км и дубине 80—100 м. На њеном дну је мноштво вртача.

Идући даље од овог врха ка ИЈИ, издубљена је јама Провалија у удолини званој Борбин коњарник, на око 1700 м апс. висине. Њен карактер леденице и загонетан положај на развоју између две вртаче објаснили смо на другом месту (*Ч. С. Милић*, 1962). За сада је довољно да истакнемо да смо на основу ове и других леденица били констатовали да је појас изнад хоризонтале од 1600 м на Сувој планини био захваћен појавом пермафросте током вирмских глацијала.

О одликама краса на највишој површи ове планине можемо се осведочити на основу следећих редова *Ј. Цвијића* (1912):



Ск. 1. — Сува планина

„Површ Валожја има мрежасту карсну пластику: сплет од валога, „падина“ и вртача...

Валоге су сличне увалама динарског карста. То су мање дугуласте и уске увале, по правилу равнога дна...

Тип валоге, средње величине, представља *Црно Бучје*. Она је 650 м. дугачка и 30—100 м. широка, и дно јој је избушено многим, поглавито алувијалним вртачама, које су до 20 м. дубоке...

Рећа је на Валожју друга врста затворених удолина које овде у Источној Србији зову „падинама“. Оне су дуже од валога... Такве су на Валожју: *Војашка Падина* и *Јавор*."

Велико коњско је издужена увала у правцу СЗ—ЈИ, пречника око 1 км и дубине 90—100 м. По *Ј. Петровићу* (1954), на дну ове увале део се у јулу 1953 године пролом резидијалне глине, што је изазвало мућење Дивљанског врела око петнаест дана.

Површ Валожја, сем вртачама и увалама, карактерише се и другим крашким облицима: шкрапама, каменицама, јамама и пећинама, које је *Ј. Цвијић* (1912) детаљно описао.

Серија нижих површи које се степенично спуштају ка Коритничком, Лужничком и нешто мање Запањском басену такође је рашчлањена сплетовима сувиҳ долина са вртачама разних величина.

На крају, на другом месту (*Ч. С. Милић*, 1962) смо констатовали да је појава увала на Сувој планини поглавито везана за ниво површи Валожја и појас букове шуме и подзола; међутим, вртаче су распоређене готово по целом источном планинском профилу, с тим што су у доњим регионима малобројније и мањих димензија.

* * *

Овај приказ микрорељефа нам потрбује да западно од Трема (1808 м) преовлађује процес механичког разоравања карбонатне стене, чији је крајњи резултат грандиозан одсек на југозападној страни Суве планине разрован многобројним точилима. Али, треба додати, да тамо није искључена ни крашка ерозија, што се суди по присуству шкрапара и јаких врела (Душничко и др.). Међутим, на истоку од овог највећег узвишења карстификација има пресудну улогу у обликовању микрорељефа. Тамо влада прави „богињави карст“.

Основне узроке таквом стању морфолошких процеса на масиву Суве планине не можемо тражити у литолошком и хемијском саставу кречњака. Јер, као што смо видели, они су на источној планинској страни или доломитични или прљавији, а тамо заправо доминира крашки процес. Другим речима, ако бисмо пошли од претпоставке да карбонатни састав има пресудну улогу, онда би требало да владају супротни односи: на истоку гребен са одсецима и точилима, а на западу плећата површи са вртачама, увалама и др.

Према томе, да бисмо објаснили овакву ситуацију у овом делу источне Србије морамо позвати у помоћ — дневни ток инсолације. Као

што је познато, њен интензитет није исти у преподневним и поподневним часовима. Али, коначан одговор ћемо дати тек после разматрања и других примера. За сада ћемо се задовољити констатацијом да је утицај дневне инсолације при обликовању краса и одсека Суге планине био присутан тек у плеистоцену и холоцену. Уосталом, такву хронологију морфолошке еволуције већ смо утврдили на другом месту (*Ч. С. Милић*, 1962)

Ртањ

Планина Ртањ (1560 м) припада групи острвских кречњачких гребена у централном делу источне Србије. Смештена је између паралела 43° 43' и 43° 48' северне географске ширине, а од 19° 30' до 19° 37' источно од Париза. По *Ј. Цвијићу* (1912а), овде је у питању „масиван кречњачки гребен призматичног облика, који се дужином од 6—7 км. пружа И. — З., од преседлине Лукавице до Правца”.

Геолошка грађа. — Планински масив Ртања у целини представља велику плочу састављену од карбонатних стена чији слојеви падају ка Ј и ЈИ, премда има и локалних одступања од ових генералних падова (*Ј. Цвијић*, 1912а и *В. Петковић*, 1935). Ова плоча је са свих страна разломљена дислокацијама: на северу Луковским раседом (*В. Петковић*, 1935), затим на западу Јошаничким раседом који се на северу наставља сумњивим раседом у пределу Луковичке преседлине (*В. Петковић*, 1935), на југу Сокобањским раседом (*В. Петковић*, 1935) и, најзад, на истоку Рашиначким раседом (*Ј. Цвијић*, 1912а) на коме се у ствари завршава шаријашка плоча Ртања и Кучаја (*В. Петковић*, 1935).

Ј. Цвијић (1912а) је први покушао да објасни тектонику ове планине сматрајући да се „као највероватнија хипотеза може поставити да је тектонски облик главне масе Ртања полегла или можда прекрилна бора”. Међутим, другом приликом чинило му се да је хипотеза о шаријашкој маси мање вероватна од прве (*Ј. Цвијић*, 1924). А за то се *В. Петковић* (1935) управо највише залагао при објашњавању општег тектонског склопа источне Србије.

По *В. Петковићу* (1935), северна страна и део западне стране Ртања „су стрмо засечене, у великом делу као прави отсеци”, чију основу чине палеозојски шкриљци и пешчари преко којих леже доломити и кречњаци доње креде. Ови последњи почињу од хоризонтале од око 900 м и завршавају се на највишим планинским врховима (*Ј. Цвијић*, 1912а и *В. Петковић*, 1935), што говори да њихова дебљина износи 600—700 м.

Ртањски кречњаци су, по *Ј. Цвијићу* (1912а), беличасте или модричасте боје и полукристаласте структуре. Од њих су углавном састављени Шиљак (1560 м) и највиши део Ртањева гребена, затим стране до великих вртача на Бунару и до Леденице, Лисац (1052 м), горње партије Голе планине и делимице предео увале Баране. Међутим, у Паклешкој реци, левом краку Врмцанске реке, затим на јужној страни Голе планине и у доњим партијама Костадиновице и Муће подину чине црвен-

касти и лапоровити кречњаци. На крају, према Сокобањској котлини, ртањски кречњаци су мање дебљине и завршавају се вијугавим одсеком према неогеним творевинама.

По В. Петковићу (1935), за разлику од северног дела пде су карбонатне стене навучене преко палеозојика, на јужним и југоисточним огранцима Ртња кречњачка плоча је навучена преко сенонских пешчара конгломерата и лапораца. То је на Костадиновици, Јеловцу, Тумби (842 м) и др.

Макрорељеф. — У морфолошком погледу, кречњачки масив Ртња карактерише се двама основним целинама. Тако, на северу имамо изразит гребен, упоредничког правца пружања, који се сужава идући од истока ка западу. Он је са свих страна окружен одсецима или стрмим падинама високим 300—800 м, који су најпрегнантнији на северу где су оголићене главе кречњачких слојева. Међутим, на југу од њега је благо напнута плоча од истих стена чија се висина креће од 1100 м, испод Шилка, па све до 800 м, у пределу Тумбе (842 м).

Сам гребен Ртња као да представља остатке површи од 1400—1500 м која је јако редуцирана механичким разоравањем стеновите подлоге, нарочито са северне стране. Источни део остатка те површи, на Шилку (1560 м), је нешто шири и заравњен, док се идући западу ка Кусачи (1402 м) гребен сужава да би био „местимично прави камивао“.

И Ј. Цвијићу (1912а) јужни део кречњачког масива Ртња давао је „утисак једне простране површи, напнуте од Ртња и Лисца према Шарбановцу и Врмци“. Међутим, ако се пажљивије погледа, видеће се да је тај терен измоделован трима површима. Највиша, од 1000—1100 м, заузима просторе непосредно испод јужних стрмих падина Ртња: пределе испод Кусаче, затим Бабе (1058 м), коте 1002, Лисца (1052 м) и Голе планине (1112 м). Идући ка југоистоку, ова површ је сужена двама нижим површима, од 900—950 и 800—840 м, које имају исти смер нагиба као десне притоке Сокобањске Моравице.

Клима и хидрографија. — На основу података Хидрометеоролошке службе ФНРЈ (1952) о средњим месечним и годишњим температурама ваздуха (за станице Ниш и Зајечар) и плувиометријском режиму (за станицу Ниш) можемо закључити да је и овде у питању област која се карактерише умереноконтиненталним поднебљем.

Према подацима Хидрометеоролошке службе ФНРЈ (1953), за период 1925—40., област Ртња је покривена годишњом изохијетом од 800 мм. Међутим, подаци за период од 1931—60. године показују да се ради о изохијетима од 800 и 900 м (1970).

По подацима Хидрометеоролошке службе СФРЈ (1970), у погледу средњег броја дана са маглом, за период 1951—70., имамо следећу ситуацију: Буприја — 17, Сокобања — 14 и Зајечар — 22.

Што се тиче времена на Ртњу, неопходно је да се подсетимо речи Ј. Цвијића (1912а):

„Лети се уз његове стране увек држи танак, перјаст облачак као маглица. Кад су лепа летња дани Шиљак се игра са облацима: перјаста бели облаци, гоњени у висинама ветром, закаче се за Шиљак, обавију га, таласају се и обилазе неко време око њега, затим се откаче и попну у висину; то се понавља готово целог дана... Ноћивши једног летњег дана на Преслу испод Шиљка видео сам рано изјутра све долине око Ртња, нарочито на црноречкој страни, испуњене белом перјастом маглом...”

То говори да се магла, односно облаци, у току дана померају из нижих у више планиноке регионе, што се свакако одражава и на интензитет дневне инсолације.

Таб. 2. — Средња месечна и годишња облачност⁴
За период 1925—1940.

Станица	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год.
Зајечар	7,6	7,0	6,4	6,4	6,0	5,2	3,6	3,7	4,4	5,9	7,4	8,1	6,0

Као и у случају са Сувом планином, кречњачка маса Ртња, је веома сиромашна у хидрографским објектима. По *Ј. Цвијићу* (1912а), само неколико извора се налази у нивоу издани или на контакту кречњака и вододржљивих стена. Такав је случај са slabим изворима на месту зв. Бунар — између Шиљка, Лисца и Ковиљаче — „који се овде онде јављају и показују да је ниво издани близу површине”. Даље, на јужној страни Голе планине у Глоговитој падини, испод косе Соларнице избија јак извор из црвених лапоровитих кречњака. Најзад, југоисточно од Голе главице (733 м), у падини Стублу „појављују се извори на додиру кречњака са пешчаром”.

Вегетација и педосфера. — По *Ј. Цвијићу* (1912а), јужна страна Ртња је „без горе, али је ретко где оголићен каменити костур”. Тако, до хоризонтале од 700 м је обрађено земљиште са гајевима од цера, док хроста и букве има до 900 м апс. висине. Идући „на више до највиших врхова све је зелено од велике траве, по којој се лети газии до појаса”. У овом региону гдегде се запажају закржљали јасен, глог, јоргован и руј. Та травна вегетација је већ постојала у време *Цвијићевог* (1895.) проучавања Леденице на Ртњу, на висини од око 1000 м. Међутим, *А.Буге* (1889) „уместо ње, спомиње хрстову и букову шуму у овом пределу.

Оваквим типовима вегетације одговарају и одређени чланови педосфере. Тако се регион термофилних шума поклапа са појавом типске

⁴ Према подацима Хидрометеоролошке службе ФНРЈ (Београд, 1952).

црвенице. Она, идући навише, поступно прелази у смеђе земљиште а негде, на склонитијим местима, у прави подзол. Тек на самом гребену Ртња местимце се појављују бувица и скелетоидно земљиште.

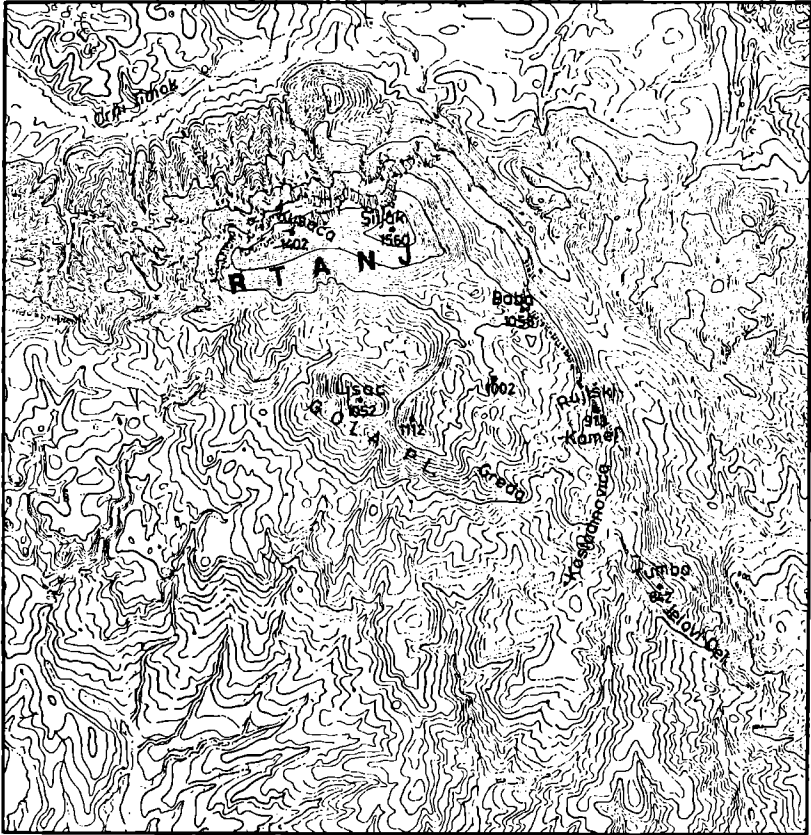
Елементи микрорељефа. — У ранијим излагањима смо видели да се кречњачки масив Ртња одликује двома макроцелинама: гребеном правца пружања И—З и, на југу, благо нагнутом плочом. Међутим, у погледу карактеристика елемената микрорељефа — крашких облика, точила и сл. — може се констатовати да овде имамо два основна рејона који су разграничени линијом, правца пружања СИ—ЈЗ, на потезу Шиљак (1560 м) — Лисац (1052 м) — Клење (771 м) — с. Мужинац. Заправо, разматрање појава микрорељефа вршићемо у оквирима двеју макроцелина, и то источно и западно од ове граничне линије.

По *Ј. Цвијићу* (1912а), на пребену Ртња у простору Шиљка (1560 м) површина је каменита и само овде-онде покривена маховином и јаричем. „Његово теме, које из даљине изгледа сведено у шиљак, има око 200 м, у пречнику; али није потпуно равно, већ је ипак мало изведено у оглавак. Одмах на источној страни испод темена налази се велика звекара, у пречнику 4—5 м.” Међутим, идући западу планински гребен је веома оштар и слојеви кречњака су искидани у плоче и море стена са музгама. На крајњем западу, према Лукавичкој преседлини, настаје одсек који прераста у литице са многим точилима и сипарима безаним проребеном шумском вегетацијом.

На нижој макроцелини Ртња источно од поменутог граничне линије имамо следећу ситуацију у погледу карактеристика крашких облика. Тако, у оквирима површи од 1000—1100 м, по *Ј. Цвијићу* (1912а), југозападно од Бабе (1058 м) пружа се једна увала дужине око 1 км, у правцу ССЗ—ЈЈИ, и са безброј вртача на њеном дну. На овом простору, од ове увале зракасто се разилазе суве долине са низовима вртача разних димензија. Ово се понавља и даље према југоистоку на теменима површи од 900—950 и 800—840 м, које су рашчлањене скрашћеним долиницама тако да рељеф има одлике „богињавог карста”. Другим речима, овакве особине краса заступљене су на целом сектору кречњачке плоче почев од гребена Ртња, на северозападу, па преко Бабе (1058 м), коте 1002, Рујишког камена (913 м), Костадиновице и све до Тумбе (842 м), на југоистоку.

И сама гранична линија између два рејона Ртња показује посебне одлике. Пре свега, о ареалу површи од 1000—1100 м *Ј. Цвијић* (1912а) износи следеће: „Највише великих вртача има у источном делу дубоке падине, која се налази између Шиљка, Лисца и Ковиљаче. Место се зове *Бунар*, због слабих извора који се овде онде јављају.. Земљиште има мрежаст облик: велике вртаче, 200—300 м. у пречнику, 20—30 м. дубоке, махом округле а између њих уски кречњачки гребени и ртови”. Овде је, на јужној страни Шиљка, и чувена Леденица у облику звекаре, чији отвор има пречник око 20 м а налази се на око 1000 м апс. висине (*Ј. Цвијић*, 1895). Међутим, јужна страна Лисца је веома каменита, са спорадичним дубоким вртачама. Даље, на југу, „увала Баране, уздужне осовине око 1 км., под ливадама” удубљена је

у површ од 800—840 м и њено дно у јужном делу допире до црвенкастих лапоровитих кречњака. Најзад, југоисточно од Голе главице (733 м), је увала односно падина Стубал, чије је дно састављено од сивог кварцевитог пешчара (Ј. Цвијић, 1912а).



Ск. 2. — Ртањ

Ове чињенице говоре да је у простору описане граничне линије присутна јача латерална компонента крашког процеса због изузетно тањих партија чистих кречњака над вододржљивом подином од лапоровитих кречњака или пешчара. Разуме се, вртаче и увале су, по правилу, већих димензија на вишим површима које су раније потпале под дејство крашког процеса.

На крају, западно од ове граничне линије ситуација са вртачама је сасвим другачија. Тако, испод гребена Ртања, на површи од 800—840 м источно од Малог скока (776 м), вртаче су ребе и пречника 70—80 м. Идући југу пружа се долиноски систем Паклеш дола, левог крака

Врмцанске реке, чија долина у једном делу има кањонски карактер, „али широког дна, на којем истина ретко има извора...“ (Ј. Цвијић, 1912а). Међутим, по овом аутору, у падини Пасуљишту изнад Врдце види се низ вртача преко 100 м у пречнику.

Планина Тара

Масив планине Таре са Звијездом (1444 м) представља једну од најатрактивнијих крашких области у западној Србији. Пласиран је између паралела 43° 50' и 43° 59' северне географске ширине, а од 16° 56' до 17° 16' источно од Париза, и то у простору где Дрина образује оштру окуку из готово меридијанског у упореднички правац отицања.

Геолошка грађа. — По Б. Миловановићу (1934 и 1936), главне планинске масе Таре и Звијезде састављене су од кречњака и доломита из средњег и горњег тријаса; међутим, ободне и централне делове чине старији стратиграфски чланови. Тако се у подножју северног одсека јављају филити, аргилошисти, разнобојни пешчари, конгломерати и мање партије кречњака пермо-карбонске старости. У њиховој повлати „леже са једва приметном дискорданцијном верфенски слојеви...“, који су развијени поглавито двојачко: у нормалној шкриљасто-пешчарској фазији и у облику рожнаца и пешчара. Први тип се сусреће по ободним деловима планинске масе, а други — у унутрашњости. На крају, југоисточне падине Таре су од перидотита.

Дебљина кречњачке масе на планини Тари, по М. Зеремском (1956), веома је варијабилна. Она је мања на јужном и југоисточном делу, где неке увале (Секулић вода и делом Добро поље) својим дном допиру до вододржљиве подлоге. Идући ка северу и североистоку све се више повећава: изнад басена Дервенте и на Звијезди премањује 400 м.

О чистоћи кречњака и доломита, представљених на геолошкој карти 1:100.000 лист Вардиште, најбоље нам говоре бројне калциметријске анализе њихових узорака, као и анализе крашких вода (Ч. С. Милић 1980). Наиме, у њима има веома мало резидијума (од 0,04—3,70%) који улазе у састав за образовање релативно дебелог педолошког покривача.

Макрорељеф. — Планинске масе Таре и Звијезде представљају маркантну кречњачко-доломитичну плочу нагнуту од северозапада ка југоистоку, с тим што се у том правцу све више проширује и готово неприметно прелази у перидотитски масив Златибора. Другим речима, Звијезда (1444 м) има обележје уског гребена који на југоистоку прелази у Тару, која по М. Зеремском (1956), поседује особине простране површи а са површином од 183 км² и просечном висином од 1200 м. Са северне стране, према Дрини, и југозападне стране, према сливу Белог Рзава, ова карбонатна плоча је ограничена одсецима који су све грандиознији у правцу Звијезде. За нас је, за ову прилику, од већег значаја југозападни одсек, који ћемо више разматрати у доцнијем излагању.

Истина, ова кречњачко-доломитична плоча је прокинута клисуром Дервенте и краћим дубодолинама нагнутих ка току Дрине. Али, то не мења основни утисак о битним карактеристикама микрорељефа које су нас определиле да их узмемо као пример за уопштавања у овом чланку.

М. Зеремски (1956) констатује да се рељеф Таре одликује двома флувијалним површима, вишом од 1280 м и нижом од 1000 м. Виша површ је састављена од тријаских кречњака и доломита и простире се преко већег дела планине, док је нижа знатније заравњена и сече слојеве палеозојских конгломерата, доњетријаских рожнаца и пешчара и горњетријаских кречњака. Њихове представнике, као и нижу површ од 800 м, можемо местимично пратити у басену Дервенте и на Звијезди.

Клима и хидрографија. — Према картама изохијета СФРЈ просечних годишњих падавина, за периоде од 1925—40. и 1931—60., ова планинска област је покривена изохијетама од 900 и 1000 мм, с тим што према северозападу годишње количине атмосферских талога расту и до 1250 мм.⁵ По *А. Лазићу* (1952), сектор средње Дрине је под утицајем континенталних киша, а са следећим сезонским распоредом: зима — 21,8%, пролеће — 27,6%, лето — 21,8% и јесен — 29,7%. Међутим, средњи годишњи број дана са маглом, у периоду од 1951—70., износи за станицу Вишеград 87 и за станицу Титово Ужице — 61.⁶

Таб. 3. — Средња месечна и годишња облачност⁷
За период 1925—1940.

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год.
6,4	6,2	6,2	5,7	5,7	4,8	3,7	3,9	4,2	5,2	6,3	7,5	5,5

Слично приликама на Сувој планини, и овде су честе јутарње и пресподневне магле и ниска облачност, премда је осећај хладноће и влажности ваздуха знатно већи него у источној Србији и на Златибору.

Планинске масе Таре и Звијезде су релативно сиромашне водом. По *М. Зеремском* (1956), „Неколико извора је локализовано на јужном делу површи. Они се јављају на дну увала на додиру кречњака и бањичких стена као Бијела Вода, Васића Понор, Секулић—Вода и Извор Забој. На Митровцу су два-три извора на додиру растреситог земљишта с кречњацима”. И на потезу Чемериште — Милошевац, на југозападном планинском одсеку, цури неколико слабијих извора. Међутим, у суподини

⁵ Издања Хидрометеоролошке службе СФРЈ (Београд, 1953. и 1970.).

⁶ Према подацима Хидрометеоролошке службе СФРЈ (Београд, 1970.).

⁷ Према подацима Хидрометеоролошке службе ФНРЈ за станицу Титово Ужице (Београд, 1952).

Таре на северу и у басену Дервенте избијају и јака врела, које је детаљно описао М. Зеремски (1954 и 1956), а чије смо главне хемијске особине дали на другом месту (Ч. С. Милић, 1980).

Таб. 4. — Средњи ток релативне влажности ваздуха¹
За период 1951—1960.

Станица	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год.
Тара	87	83	83	81	82	81	81	81	83	85	89	87	84
Власина	86	83	81	77	79	78	75	72	77	82	88	85	80
Златибор	84	81	76	72	73	72	70	65	71	77	84	83	76

Вегетација и педосфера. — По В. Мишићу (1980), на основном платоу Таре преовлађује лишћарско-четинарска вегетација: шуме букве, јеле и смрче, у којима је негде примешан црни и бели бор, оморица или црни граб и друге врсте. Овакве су основне карактеристике шуме и на теренима идући према северозападу, изнад басена Дервенте и на Звијезди, премда се све више проређује. Осим ове полидоминантне шумске заједнице, на Тари је заступљен тип шуме са оморицом на мочварном земљишту (Д. Чолић и А. Гигов, 1958; Д. Чолић, 1965 и 1967).

По В. Мишићу (1980), највеће површине на Тари заузимају мешовите тродоминантне шуме букве, јеле и смрче, које се налазе на висинама од 950—1250 м апс. висине. Међутим, на пребенима, одсецима и стрмим падинама према Дринском језеру и сливу Белог Рзава вегетационој појасу, најстарији типови шума су очувани (мада на мањим површинама и јаче деградовани него у појасу букве) полидоминантни типови шума. . .”

На кречњачким масивима Таре и Звијезде — у зависности од физичкогеографских услова — сусрећу се различити типови земљишта: скелетна и скелетоидна, подзоласта, руда, бугавице и тресаве са ливадском црницом. На другом месту (Ч. С. Милић, 1980) смо нагласили да ција се одликује термофилним екосистемима. „И овде, у храстовом су појаве црвенице и тресава најинтересантније за објашњење морфолошких процеса у овој области. Тако, црвеница се обично налази на дну крашких депресија, у просторима девастиране шуме и на присојним странама и, при томе, заузима максималну висину од 1200 м. Идући навише, особито на склонитим местима, она се деградира у правцу рудог земљишта или чак подзола. Супротно црвеници, тресаве и ливадске црнице су пласиране на мање оцедним местима и у близини базичних или си-

¹ Подаци Савезне хидрометеоролошке службе од 1951—60. Преузето од Т. Ракићевића (1963).

ликаатних стена. Довољно је да поменемо следеће локалитете: Јаревачки поток код Калуберских бара (М. Богдановић и А. Гигов, 1965. рукопис), затим место зв. Луке⁹ на око 800 м у Вежањи (А. Гигов, Ж. Тешић и М. Богдановић, 1980, рукопис), Митровац (1082 м) у слепој долиници Црвеног потока (Ж. Тешић, М. Богдановић, М. Тодоровић и А. Гигов, 1969), Куртину бару, Љуто поље, Било и Булибановац.

Елементи микрорељефа. — Раније смо истакли да планинске масе Таре и Звијезде представљају кречњачко-доломитичну плочу нагнуту од северозапада ка југоистоку, која се у том правцу све више проширује. Међутим, њена дебљина расте у супротном смеру, од југоистока ка северозападу, што се — поред приказаних физичкогеографских услова — одражава на карактеристике микрорељефа на описаним флувијалним површима и југозападном одсеку, према сливу Белог Рзава.

На крајњем југоисточном делу планине Таре одсек од карбонатних стена је једва приметан у густом шумском покривачу, висок око 100 м, на простору Јавора са јужне стране Гаврана (1453 м). Ту се могу запазити површине покривене морем блокова, који су везани дендрофлором.

Идући овом планинском страном даље ка северозападу, све до простора удолине Крње јеле која се спушта са Митровца, кречњачко-доломитична плоча се знатно стањује над вододржљивом подлогом, што има за последицу — трансформацију одсека у релативно блаже падине.

Такве прилике владају све до Чемеришта (1179 м), где се поново појављују обриси одсека који у правцу Мекота постаје све виши и стрмији, од 100—350 м. На неким местима прелази у праву литицу, као на пример испод Кола. Међутим, све је то маскирано густом и мешовитом, лишћарско-четинарском вегетацијом која везује стеновите блокове и спречава их од даљег померања ка нижим теренским тачкама. Тако се испод одсека гдегде запажају платна цементованог сипарског материјала, који нам сведочи да је у ранијој фази геоморфолошке еволуције био присутан интензиван процес механичког разоравања карбонатне подлоге.

Сличну ситуацију имамо и у басену Дервенте и даље на југозападној страни Звијезде: местимично се виде точила која су обрасла проређеном четинарском шумом или усамљеним дрвећем.

И основне особине крашког рељефа на кречњачко-доломитичној плочи Таре и Звијезде мењају се идући од југоистока према северозападу. Један од узрока таквог стања је што се њена дебљина повећава баш у том правцу. Међутим, као што ћемо доцније видети, и ток дневне инсолације је и те како утицао на диференцијацију корозивног процеса.

Главна карактеристика југоисточног и централног дела планине Таре је присуство већег броја увала, вртача и слепих долина, и то у гор-

⁹ По А. Гигову, овде имамо чак две тресавске фазе: прва је везана за W_2/W_3 интерстадијал, а друга — за период атлантик-субатлантик.

њем појасу букове шуме (од 950—1250). Према величини, М. Зеремски (1956) разликује два типа увала: „Једно су мање увале за које су везане кратке понорнице, као Васића Понор, Извор Забој и Секулић Вода. Друге су веће и имају карактер затворених депресија; ту долази Добро Поље, Љуто Поље и Богдановац. Највеће од тих увала је Добро Поље, које лежи у средишњем делу површи. Има динарски правац... Већи део дна поља је прилично уравњен и састављен претежно од кречњака, у којима се местимично јављају вртаче. На четири места су откривене оазе рожнаца и пешчара...”



Ск. 3. — Планина Тара

Међу слепим долинама најмаркантније су Булибановачка и Ми-
тровачка понорница. Ова друга је интересантнија, јер је образована
у растреситом материјалу палеодолине Крње јеле.

Идући од ареала са увалама према северу и северозападу, онако
како се повећава дебелина карбонатне масе, цео плато планине Таре

одликује се вртачама разних димензија и облика, које су најчешће маскиране густим шумским покривачем. По *М. Зеремском* (1956), на Митровцу је присутно око 20 вртача левкасте форме, пречника око 50 м и дубине до 10 м, а дна су им претежно глиновита и без понора. Међутим, у долини Крњс јеле распрострањене су бунарасте вртаче, које се виде и у Тара пољу. С друге стране, на Мекотама, на крајњем северозападу Таре, затим на путу између Љутог и Тара поља, као и на Ослуши има тањирастих и карличастих вртача са црвеницом, сучомебинама и оскудном травном вегетацијом.

Оваква разноликост вртача је одређена еколошким условима. Наиме, левкасте и бунарасте вртаче се налазе под шумом или на осунјим странама, где се више задржава снег током године. То би био тип тзв. нивалног краса. С друге стране, на голим површинама и на присоју не постоје услови за интензивно деградирање црвенице као тампона и зато имамо појаву тањирастих и карличастих вртача.

У зони нивалног краса *М. Зеремски* (1956) је описао и неколико јама. Највећа се налази на Мекотама, на 1150 м, на дну повеће тањирасте вртаче. Такође су интересантне јаме на Великој ливади и на Чучковини.

Овај аутор је утврдио да су пећине на Тари заступљене на долињским странама и на северном одсеку и да већина има карактер поткапина.

Ову разноликост краса на планини Тари детаљније смо објаснили на другом месту (*Ч. С. Милић*, 1980). Наиме, појава поља и увала је везана за старију тресавску фазу, када је у ствари почела да делује карстификација, тј. од интерстадијала W_2/W_3 па све до данас и то поглавито на тањој карбонатној маси. Што се тиче вртача, јама и поткапина, оне су синхроничне са млабом тресавском фазом, од атлантика до данас.

Већ је речено да планинска маса Звијезде представља северозападни део кречњачко-доломитске плоче Таре, али која се изразито сучжава и манифестује у облику гребена. Међутим, и овде се она местимично стањује, на пример код Предовог крста (1145 м), да на топографску површину избија вододржљива подлога.

На околним узвишењима то већ није случај. Тако се на темену Каменог брда (1240 м) виде две вртаче, пречника око 50 м и дубине 5—8 м, од којих је једна асиметрична. Ово је у зони мешовите шуме, букве и јеле, и подзоластог земљишта.

Слична је ситуација и према највишем делу Звијезде, на Смиљевцу (1444 м), с тим што изнад хоризонтале од 1300 м почиње зона борове и јелове шуме. Ту су честе субкутане шквале и скелетоидно земљиште. Код коте 1220 налази се поткапина Топла пећ, оријентисана према северу над клисуром Дрине; веома је малог отвора и са двораном у којој се процеђује вода прокапница.

Даље према северозападу гребен Звијезде се још више сужава а четинарска вегетација проређује, и то нарочито на југозападној страни. Тамо кречњачки одсек достиже висину од 300—400 м, да би местимице имао карактеристике литице са точилима која се беласају кроз осиромашени шумски покривач.

Мучањ

Било Мучња спада, по *Ј. Цвијићу* (1924), међу неколико кречњачких гребена у југозападном делу Србије који се пружају правцем И—З. Лоцирано је између паралела 43° 32' 30" и 43° 33' 30" северне географске ширине, а 17° 38' до 17° 43' источно од Париза. При томе је ограничено „дубоким долинама Мале Реке са севера, Пресјачког Потока на југу, Великог Рзава на западу и долинама изворишних кракова Грабовице на истоку” (*Р. Ршумовић*, 1960а).

Геолошка грађа и макрорелеф. — Основу Мучња чине карбонски шкриљци и пермски црвенкасти пешчари, преко којих леже тријаски рожнаци, шкриљави и плочасти и једри кречњаци. Наиме, његови виши делови „претстављају плочу од тријаских кречњака, дебелу преко 200 м...” (*Р. Ршумовић*, 1960а).

По *Р. Ршумовићу* (1960), Мучањ представља маркантно високо било 5—6 а широко 1,5 км, правца пружања скоро И—З. Његово теме је у ствари заталасана површ од 1400—1420 м, на чијем је крајњем источном делу насађено купасто узвишење Јеринин град (1534 м). При томе се, идући од истока ка западу, ово било све више сужава.

Ова површ је са свих страна окружена одсецима, гдегде правим литицама, који наниже прелазе у блаже падине поменутих долина река и потока.

Клима, хидрографија, вегетација и педосфера. — Према картама изохијета СФРЈ просечних годишњих падавина, за периоде 1925—40. и 1931—60., ова област је покривена изохијетама од 1000 мм.¹⁰ Међутим, средњи годишњи број дана са маглом, у периоду од 1951—70., износи за станицу Ивањицу 43 и за станицу Титово Ужице — 61.¹¹

Што се тиче средње месечне и годишње облачности, могу се узети подаци из Таб. 3. за станицу Титово Ужице. По *Р. Ршумовићу* (1960а), „због велике висине Мучањ често зарони својим вишим деловима у ниже, стратусне облаке. Због тога је осунчавање тих делова смањено...”

Слично кречњачким планинама приказаним у претходним излагањима, извори на Мучњу су веома ретки и везани за малобројне површине оголићене вододржљиве подлоге. При томе је, по *Р. Ршумовићу* (1960а), Градина највећи извор, на северозападном подножју Јерининог града, ко-

¹⁰ Издање Хидрометеоролошке службе СФРЈ (Београд, 1953. и 1970.).

¹¹ Према подацима Хидрометеоролошке службе СФРЈ (Београд, 1970.).

Таб. 5. — *Трајање осунчавања у часовима*¹²
За период 1955—1960.

Станица	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год.
Златибор	93,4	113,7	130,7	154,1	193,2	246,0	267,7	261,1	218,7	160,9	78,2	83,7	2002,6
Тара	71,3	95,8	114,7	126,8	164,4	208,1	223,7	230,8	194,7	132,1	63,2	56,6	1682,6

ји избија на контакту „једрих и слојевитих кречњака, у непосредној близини вододржљиве подине“. На овом узвишењу, на 1453 м, је извор Савине воде. Међутим, у средњем делу површи од 1400—1420 м, налази се бунар дубок око 6 м и то у вртачи чије је дно близу импермеабилне подлоге.

Као сушта супротност безводници површи, у подножју Мучња, на додиру са вододржљивом основом, регистровано је 34 извора (*Р. Риумовић*, 1960а). То је последица нагнутости контактне површине између кречњака и импермеабилних стена, која је засвођена и пада ка северу и југу.

По *Р. Риумовићу* (1960а), стеновите и неплодне површине Мучња обрасле су проређеном и кржљавом шумом, која је с почетка 19. века имала одлике густе и високе буковске шуме. Међутим, уравњенији и делувијумом богатији делови планине, као и оазе непропустљивих стена, покривени су ливадама и ретким њивама са житима и кромпиром.

И педосфера на овој планини је релативно једнолика. На површи доминира црвеница, гдеде деградирана и то на склонитим кречњачким деловима, али је највеће дебљине на дну вртача. С друге стране, на незнатним површинама састављеним од вододржљивих стена, присутна су и подзоласта земљишта.

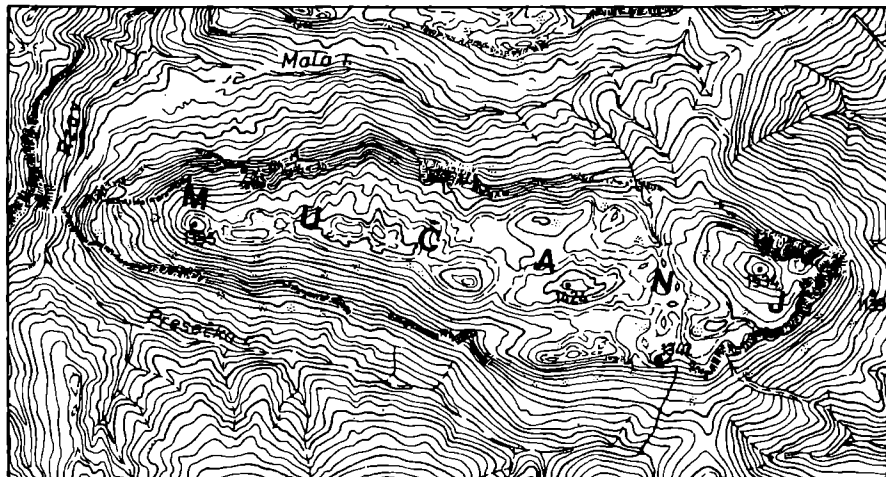
Елементи микрорељефа. — Слично приликама на раније описаним кречњачким планинама, на Мучњу се у погледу особина краса разликују источна и западна половина. На то нас нарочито опомињу следеће речи *Р. Риумовића* (1960а): „Површ је изгрижена вртачама и увалама, особито у источном делу“.

По *Ј. Цвијићу* (1924), „површина Мучњеве плоче, потпуно уравњена осим Јеринина Града, одликује се карсним улегнућима, од којих је највеће Језеро и Меки До; има вртача и у растреситом материјалу. Јаслама се зове вијугава слепа долина, дугачка око 250 м., широка 10 м., где где само 2—3 м., а дубока 8—10 м.“

¹² Подаци Савезне управе хидрометеоролошке службе за године 1951—1960. Преузето од *Т. Ракићевића* (1963).

Нешто прецизнији у приказу краса био је *Р. Рицумовић* (1960), који вели:

„Део кречњачке табле Мучња је између његовог највишег врха (1534 м) и коте 1424 м (на источној половини — прим. ЧСМ) толико изгрижен вртачама да даје утисак језивог, дивљег предела. Вртаче се ту додирују или пресецају својим странама. Дубоке су 10—15 м а широке 30—50 м. Груписане су у већим депресијама од којих је једна отворена уназадним померањем кречњачког отсека код коте 1342”.



Ск. 4. — Мучањ

У средини ове плоче регистрована је једна двојна вртача, на чијем је дну дебели слој расгреситог материјала у коме је ископан бунар (*Р. Рицумовић*, 1960). Ова појава је у вези с присуством глиновитих кречњака у подини једрих кречњака, што је својевремено констатовано *Ј. Цвијић* (1924). Такав је, уосталом, случај и са Јаслама, где су између две увале уметнуте мање вртаче.

Као што је већ речено, површ Мучња је окружена одсесима. За нас је од интереса онај на присојној страни, који идући низ Пресјачку реку има све већу висину. По *Р. Рицумовићу* (1960), висина му је 100 и више метара, а просечен је точилима који се завршавају сипарима. За разлику од северне, ова страна је потпуно обешумљена, што потенцијала механичко разоравање карбонатних стена.

Закључак

У претходним излагањима истакли смо, на примерима четири планинска масива виших од 800 м апс. висине, основне карактеристике фактора процеса и микрорељефа, и то нарочито крашког. Да бисмо решили проблем утицаја дневне инсолације на интензитет карстификације,

морамо претходно учинити осврт на опште особине ових орографских целина — на оно по чему се разликују и на оно што им је заједничко.

Пре свега, Сува планина и Тара су оријентисане у правцу СЗ—ЈИ, док се гребен Ртња и било Мучња пружају упореднички. На знатнију диференцијацију крашког и механичког процеса као да је од већег утицаја први правац пружања, нарочито код Суве планине која је више обележена.

Што се тиче нагиба и ширине кречњачких масива имамо следећу ситуацију. Тако, Сува планина је нагнута према северозападу и у том смеру се такође сужава, сагласно оријентацији речне мреже у сливу Нишаве. Међутим, гребен Ртња је нагнут и губи у ширини идући западу, али супротно од смера отицања Црног Тимока. Плоча Звијезде и Таре је нагнута према југоистоку низ отицање Дрине, а постаје све ужа у супротном смеру — ка северозападу. Најзад, било Мучња хипсометријски опада и сужава се на западној страни, исто онако како је усмерено отицање воде у сливу Великог Рзава. Другим речима, сви планински пребени губе у ширини идући западу, док су им генерални нагиби различити.

У погледу старости ових масива такође су испољене разлике: повлатни делови стратиграфских стубова у источној Србији представљени су кретацкијским кречњацима и доломитима, а у западној Србији — истим наслагама али из тријаса. Међутим, подину овим творевинама чине или праве силикатне стене (Сува планина и Тара) или комбинација ових стена са лапоровитим кречњацима (Ртањ и Мучањ). А то се, изузев на Сувој планини, одразило на величину крашких депресија, односно на појаву поља и увала на местима где је карбонатна повлата тања, што међутим није једини узрок.

Карстификација је најизразитија на Сувој планини у нивоу површи од 1400—1500 м, затим на Мучњу — у нивоу површи од 1400—1420 м, на Тари — у нивоу површи од 100 и 1280 м и на Ртњу — у нивоу површи од 1000—1100 м. Другим речима, овај процес је највише одмакао у врхунским деловима планинских масива.

Ако карстификацију упоређујемо са становишта годишњих количина падавина и типова земљишта, онда имамо сасвим други редослед. Тако плоча Таре свакако долази на прво место, јер је тамо клима највлажнија што се одразило на киселе реакције у земљишту (тресаве и др.), као и на појаву тзв. нивалног краса. За њом следи Сува планина са 900—1000 мм атмосферских талоба и изразитом подзолацијом у нивоу површи Валожја. На крају, Мучањ са 1000 мм и Ртањ са 800—900 мм годишњих количина падавина.

Посматрајући регионе најизразитије карстификације видећемо да се они поклапају са регионима вегетације у којима буква заузима значајно место. Тако, површ од 1400—1500 м на Сувој планини и површ од 1400—1420 м на Мучњу углавном се поклапају са катовима букове шуме. Затим, нивои површи од 1000 и 1280 м на Тари покривени су лишћарско-четинарском вегетацијом: шумама букве, јеле и смрче. Најзад, у нивоу површи од 1000—1100 м на Ртњу доминира дендрофлора храста и букве.

Из овог општег прегледа макро и крашког рељефа видимо колико су њихове особине различите на описаним орографским целинама, све у зависности од локалних фактора и старости процеса. Међутим, мора се истаћи и једна заједничка одлика: на источним деловима свих планинских масива доминира карстификација, док идући према западу све више преовлађује процес механичког разоравања карбонатне подлоге. Томе је основни узрок дневни ток инсолације, који је у квартару — судећи по Миланковићевој теорији — несумњиво био уједначен у појасу између 43° и 44° северне географске ширине.

Да бисмо схватили дневну динамичку морфолошких процеса на источним и западним деловима наведених планинских масива, морамо почети од ситуације када се на кречњачку подлогу у неком тренутку или дану излуче одређене количине атмосферских талога. При томе се педолошки покривач нагата и хлади, што је нарочито изражено ноћу. Само, дневни ток ових процеса може се одвијати у три различита временска услова: прво, уз присуство целодневне магле; друго, да ведрина траје непрекидно; и, треће, преподне магловито а поподне ведро, што је веома честа појава.

По првој варијанти, када је време магловито током целог дана, утицај инсолације је сведен на најмању меру. Излучене падавине се минимално испаравају а знатно више упијају како у распрсито земљиште тако и у крашко подземље. Уз то, при нижим температурама ваздуха и тла упијене воде су агресивније, тако да корозивни процес делује на целом пространству планинских масива.

Међутим, по другој варијанти, када ведро време траје без престанка, утицај инсолације је увелико присутан. У јутарњим и преподневним часовима Сунце више загрева источне и југоисточне делове планина, а поподне и предвечерје знатније су осунчени југозападни и западни делови. Познато је да су температуре тла и ваздуха највише од 13—15 часова поподне, када Сунце максимално зрачи југозападни квадрант. На основу тога се већ може закључити да у оваквим условима инсолација донекле делује диференцирано. Наиме, у првој половини дана транспирација је мања а утијање воде у тле је веће у источним и југоисточним деловима кречњачких масива. С друге стране, у другој половини дана испаравање је веће а имбибиција воде у подземље је мања у југозападним и западним планинским партијама. Зато у источној половини орографских целина преовлађују хемијски и биохемијски процеси, а у западној — механичко разоравање стеновите подлоге.

Најзад, по трећој варијанти, када је преподне магловито а поподне ведро, диференцијални утицај инсолације је знатнији. У преподневним часовима је релативно хладније и у таквим условима су присутне киселе реакције у земљишту и крашка ерозија је активна на целом планинском масиву. Међутим, у подне и у поподневним часовима, када се дигну магле, Сунце је већ прешло у јужни и југозападни квадрант. Због тога се више загрева западна од источне половине планинске масе. Имајући у виду да се умањени утицаји Сунчева зрачења источне половине сумирају пре и поподне, онда није ни чудо што је тамо у целини хладније. Као последицу тога имамо на тој страни знатније упијање воде

и интензивнији крашки процес. А на западу је обрнуто: подлога је топлија и транспирација је повећана. Зато и механичко разоравање стена има превагу над корозијом.

Оваква рејонизација морфолошких процеса нема оштре границе већ низ поступних прелаза, све у зависности од експозиције макрорељефа према Сунцу која се манифестује под различитим угловима. При томе, свестрано сагледавање овог комплекса у природи омогућено је чињеницом што су описани кречњачки масиви јасно издиференцирани од околног рељефа, пре свега, својим апсолутним висинама које премашују 800 м и што они залазе у нивое региона мезофилних шума са одликама најинтензивније карстификације. А она је, као што смо видели, највише присутна на источним планинским деловима, где је укупан топлотни ефекат дневне инсолације прилично умањен.

Б И Б Л И О Г Р А Ф И Ј А

Boié A., *Die europäische Türkei, I Band*, Wien, 1889.

Цвијић Ј., *Пејине и подземна хидрографија Источне Србије*, Глас СКА, Београд, 1895, XLVI.

Цвијић Ј., *Извори, тресаве и водопади у Источној Србији*, Глас СКА, Београд, 1896, LI, I разред, 18.

Цвијић Ј., *Сува планина и карст Валожја*, Гласник Географског друштва, Београд, 1912, I.

Цвијић Ј., *Ртањ*, Гласник Географског друштва, Београд, 1912а, II.

Цвијић Ј., *Геоморфологија I*, Београд, 1924.

Чолић Д. и Гигов А., *Асоцијација са Панчићевом омориком (Picea otogica Rapčić) на мочварном станишту*, Зборник радова Биолошког института, Београд, 1958, 5.

Чолић Д., *Порекло и сукцесија шумских заједница са Панчићевом омориком (Picea otogica Rapčić) на планини Тари*, Заштита природе, Београд, 1965, 29/30.

Дуњићева Р., *Пашњаци и ливаде на Сувој планини*, рукопис, 1953.

Јанковић П., *Историја развика Нишавске долине*, Београд, 1909.

Јовановић Б., *Шумске заједнице и станишта Суве планине (Докторска дисертација)*, Шумарски факултет (манускрипт), Београд, 1953.

Јовановић Б., *Шумске фитоценозе и станишта Суве планине*, Гласник Шумарског факултета, Београд, 1955, 9.

Карте изохијета, Прилози познавању климе Југославије, период 1925—40, Хидрометеоролошка служба ФНРЈ, Београд, 1953.

Карте изохијета, Средње количине падавина за годину, период 1931—60, Хидрометеоролошка служба СФРЈ, Београд, 1970.

Лазић А., *Режим Дрине*, Посебна издања: СГД, Београд, 1952, 30.

Милић Ч. С., *Прилог проблему генезе црвенице на Сувој планини*, Зборник радова Географског института САН, Београд, 1959, LXVIII, 16.

- Милић Ч. С., *Главне одлике краса Суве планине*, Зборник радова Географ. инст. „Јован Цвијић”, Београд, 1962, 18.
- Милић, Ч. С., *Планина Тара*, Зборник радова Географ. инст. „Јован Цвијић”, Београд, 1980, 32.
- Миловановић Б., *Геолошки и тектонски проблеми Златиборског масива*, Геолошки анали Балк. полуострва, Београд, 1934, XII, 1.
- Миловановић Б., *Геолошка карта 1:100-000 лист Вардиште*, Београд, 1936.
- Мишић В., *Тара планина са кањоном Дрине*, Савремена биологија, Београд, 1980, XI, 2.
- Павићевић Н., *Типови земљишта на Сувој планини*, Земљиште и биљка, Београд, 1953, II, 1.
- Петковић К., *Геолошки састав и тектонски склоп Суве планине*, Посебна издања СКА, Београд, 1930, 76, Прир.-мат. списи, 21.
- Петковић В., *Геологија Источне Србије*, Посебна издања СКА, Београд, 1935, природњачки и математички списи, 28.
- Петровић Д., *Климатско-морфолошки типови краса*, Зборник радова Геогр. института ПМФ, Београд, 1973, 20.
- Петровић Ј., *Ерозија тла на Сувој планини*, Зборник радова Географ. завода ПМФ, Београд, 1954, I.
- Прилози познавању климе Југославије, *Температура, ветар и облачност у Југославији, период 1925—40*, Хидрометеоролошка служба ФНРЈ, Београд, 1952.
- Ракићевић Т., *Климатске и хидролошке особине Златибора*, Гласник СГД, Београд, 1963, XLIII, 1.
- Ршумовић Р., *Рељеф слива Голиске Моравице*, Зборник радова Географ. института САН, Београд, 1960, СССХХИХ, 16.
- Ршумовић Р., *Сточарство на Мучњу*, Гласник СГД, Београд, 1960а, XL, 1.
- Средњи годишњи број дана са маглом, период 1951—70*, Хидрометеоролошка служба СФРЈ, Београд, 1970.
- Тешић Ж., Богдановић М., Годоровић М. и Гигов А., *„Црвени поток” на планини Тари*, Екологија, Београд, 1969, IV.
- Вујевић П., *Поднебље ФНР Југославије*, Архив за пољопривредне науке, Београд, 1953, 6 (13).
- Зеремски М., *Рељеф планине Таре*, Посебна издања СГД, Београд, 1956, 33.
- Зеремски М., *О рељефу у басену Дервенте*, Зборник радова Географ. завода ПМФ, Београд, 1954, 1.

Résumé

ČEDOMIR S. MILIĆ

INFLUENCE DE L'INSOLATION DIURNE SUR L'INTENSITÉ DU PROCESSUS KARSTIQUE

Dans cet article sont présentés deux massifs de montagne dans la Serbie de l'Est et deux dans la Serbie de l'Ouest, dont l'altitude dépasse 800 m et qui sont situés dans la zone entre les parallèles de 43° et 44° de latitude géographique nord. Afin de résoudre le problème de l'influence qu'exerce l'insolation diurne sur l'intensité de la karstification, on donne d'abord un aperçu des caractéristiques générales de ces ensembles orographiques — de ce qui les distingue et de ce qu'ils ont de commun.

Tout d'abord, les montagnes de Suva planina (1808 m) et de Tara (1444 m) sont orientées dans la direction NO-SE, tandis que les crêtes de Rtanj (1560 m) et de Mućanj (1534 m), s'étendent dans la direction E-O.

En ce qui concerne la déclivité et la largeur des massifs calcaires, nous avons la situation suivante. Ainsi, la montagne de Suva planina est inclinée vers le nord-ouest et en cette direction elle se rétrécit aussi, conformément à l'orientation du réseau fluvial de la Nišava. Pourtant, la crête de Rtanj est inclinée et se perd en largeur en allant vers l'ouest, mais dans une direction contraire à celle de l'écoulement de la rivière de Crni Timok. La plaque de la Tara est inclinée vers le sud-est, en aval du cours de la Drina, et devient de plus en plus étroite dans la direction opposée — vers le nord-ouest. Enfin, la crête de la montagne de Mućanj décroît hypsométriquement et se rétrécit du côté ouest, en suivant la même direction que l'écoulement dans le bassin de la rivière de Veliki Rzav.

Quant à l'âge de ces massifs, il se manifeste aussi certaines différences: les parties des colonnes stratigraphiques, formant la couche superficielle, dans la Serbie de l'Est sont représentées par les calcaires crétacés, et dans la Serbie de l'Ouest par ces mêmes sédiments, mais provenant du Trias. Cependant, la base de ces formations est constituée soit de véritables roches des silicates (Suva planina et Tara), soit d'une combinaison de ces roches avec les calcaires marneux (Rtanj et Mućanj). Et ceci s'est répercuté, excepté sur la montagne de Suva planina, sur la dimension des dépressions karstiques, resp. sur l'apparition des poljés et des uvalas, aux endroits où la couche superficielle de carbonates est plus mince, ce qui n'est pas, pourtant, l'unique raison.

La karstification est le plus marquée sur la montagne de Suva planina au niveau du plateau de 1400—1500 m, ensuite sur Mućanj — au niveau du plateau de 1400—1420 m, sur Tara — au niveau du plateau de 1000 et 1280 m et sur Rtanj — au niveau du plateau de 1000—1100 m. En d'autres termes, ce processus a fait le plus grand progrès dans les parties les plus élevées des massifs de montagnes.

Si nous comparons la karstification du point de vue des quantités annuelles des précipitations et des types pédologiques, nous aurons alors un ordre entièrement différent. Ainsi, la plaque de Tara occupe sans doute la première place, car le climat là est le plus humide, ce qui s'est reflété sur les réactions acides dans le sol (tourbières, etc.). Vient ensuite Suva planina avec 900—1000 mm de précipitations et une podsolisation marquée au niveau du plateau de 1400—1500 m. A la fin, la montagne de Mučanj avec 1000 mm et Rtanj avec 800—900 mm de quantités annuelles des précipitations.

En observant les régions où la karstification est le plus prononcée, nous verrons qu'elles coïncident avec les régions de la végétation où le hêtre occupe une place importante. Ainsi, le plateau de 1400—1500 m sur la montagne de Suva planina et la plateau de 1400—1420 m sur la montagne de Mučanj coïncident généralement avec les étages de hêtrais. Ensuite, les niveaux des plateaux de 1000—1280 m sur la montagne de Tara sont couverts de forêts de hêtre, de sapin et de genévrier. Enfin, au niveau du plateau de 1000—1100 m sur la montagne de Rtanj il prédomine la dendroflores de chêne et de hêtre.

De cet aperçu général du macro- et micro-relief on voit combien leurs propriétés sont différentes dans les ensembles orographiques que nous avons décrits, tout cela en fonction des facteurs locaux et de l'âge du processus. Cependant, il faut mettre en relief aussi une propriété commune: sur les parties orientales de ces massifs de montagnes c'est la karstification qui prédomine, tandis qu'en allant vers l'ouest c'est le processus de destruction mécanique de la base de carbonates qui est présente. La principale raison de ce phénomène est le cours diurne de l'insolation, lequel, au quaternaire — à juger d'après la théorie de Milanković — a été indubitablement égalisé dans la zone entre les 43° et 44° de latitude géographique nord.

Pour comprendre la dynamique diurne des massifs de montagnes susmentionnés, il faut commencer par la situation où sur une base calcaire se déversent à un moment donné ou un jour donné les quantités déterminées des précipitations. La couverture pédologique s'en imprègne et se refroidit, ce qui se manifeste surtout de nuit. Seulement, le cours diurne de ces processus peut se développer dans trois différentes conditions météorologiques: en premier lieu, en présence de la brume que dure toute la journée; deuxièmement, que la sérénité dure sans cesse; et, troisièmement, la matinée brumeuse et l'après-midi serein, ce qui est un phénomène fréquent.

Selon la première variante, lorsque le temps est brumeux au cours de toute la journée, l'influence de l'insolation est réduite à la moindre mesure. Les précipitations s'évaporent en quantité minime et elles sont considérablement plus absorbées dans le sol meuble aussi bien que dans le sous-sol karstique. En outre, lorsque les températures de l'air et du sol sont plus basses, les eaux absorbées sont plus agressives, de sorte que le processus corrosif n'agit pas sur toute l'étendue des masses de montagnes.

Cependant, selon la seconde variante, lorsque le temps serein dure sans cesse, l'influence de l'insolation est grandement présente. Dans les heures matinales le Soleil réchauffe davantage les parties est et sud-est des montagnes et dans l'après-midi et au crépuscule du soir les parties sud-ouest et ouest sont considérablement plus ensoleillées. Il est notoire que les températures du sol et de l'air sont le plus élevées entre 13 et 15 h de l'après-midi, lorsque le Soleil irradie au maximum le quadrant sud-ouest. On en peut déduire que dans de telles conditions l'insolation agit d'une manière différenciée jusqu'à un certain point. C'est que, dans la première moitié du jour, la transpiration est plus petite et l'absorption de l'eau par le sol est plus grande dans les parties est et sud-est des massifs calcaires. De l'autre côté, dans la seconde moitié du jour l'évaporation est plus grande et l'imbibition de l'eau dans le sous-sol plus petite dans les parties sud-ouest et ouest des montagnes. C'est pourquoi, dans la moitié est des ensembles orographiques prédominent les processus chimiques et biochimiques, et dans la partie occidentale la destruction mécanique de la base rocheuse.

Enfin, selon la troisième variante, lorsque la matinée est brumeuse et l'après-midi serein, l'influence différentielle de l'insolation est plus considérable. Dans les heures matinales il fait relativement plus froid et dans de telles conditions sont présentes les réactions acides dans le sol et l'érosion karstique est active sur l'entier massif de montagnes. Cependant, à midi et dans l'après-midi, lorsque les brumes se lèvent, le Soleil est déjà passé dans les quadrants sud et sud-ouest. A cause de cela, la moitié occidentale de la masse de montagnes se réchauffe plus que la moitié orientale. Ayant en vue le fait que les influences diminuées de la radiation du Soleil de la moitié est s'additionnent dans la matinée et dans l'après-midi il n'est pas étonnant alors que là il fait plus froid dans l'ensemble. Les conséquences en sont de ce côté-ci l'absorption plus considérable de l'eau et le processus karstique plus intensif. A l'ouest il en est inversement: la base est plus chaude et la transpiration accrue. Pour cette raison, la destruction mécanique des roches l'emporte sur la corrosion.

Une telle division en rayons des processus géomorphologiques n'a pas de limites strictes, mais montre plutôt une série de transitions graduelles, le tout en fonction de l'exposition du macrorelief vers le Soleil. La solution de ce problème est, d'ailleurs, rendue possible par le fait que les massifs calcaires décrits sont nettement différenciés du relief environnant et que ceux-ci, par leur hauteur, empiètent sur les régions des forêts mésophiles à caractéristiques de la karstification la plus intensive qui date depuis le commencement du pléistocène et se prolonge jusqu'à présent. Et ce processus se manifeste surtout dans les parties montagneuses orientales, où l'effet thermique total de l'insolation diurne est assez réduit.