

Др Павао КОВАЧЕВИЋ
Институт за истраживање тла
Пољопривредног факултета — Загреб

Прилог методици класификације крша

Приликом педолошких истраживања и картирања (мјерила 1:50.000) Дурмиторско-сињајевинске и Централне области Црне Горе 1958/59 године (6), дошло се до сазнања да је досадашњи начин приказивања стјеновитости и каменитости по америчким ауторима, (17) без обзира на динамичност расподеле стијена и камења на јединици површине тла, непотпун за извршење постављеног задатка. Предјели високих планина Црне Горе, као и посебно старо-црногорски крш (истовјетан са херцеговачким и одређеним предјелима Далмације) представљају у педогенетском смислу прилично једнолично подручје, јер се ту налази само неколико главних систематских јединица тала: буавице (планинске црнице), смеђа тла, рендзине и понешто посмеђене црвенице, али су у смислу природне производне способности за биљну производњу и начина искориштавања (травњаци — косанице, травњаци — искључиви пашњаци, оранице, шуме) ванредно разнолики. Стога се намеће потреба не само детаљније класификације наведених главних група тала (с обзиром на дубину физиолошки активног профила, хумозност, степен еродибилности), него и, с обзиром на макро-мезо и микро рељеф, географску распрострањеност, а исто тако и с обзиром на стјеновитост и каменитост, што све заједно даје „тродимензионалну“ представу о тлима. У исто вријеме се може лако закључити да је побољшање методике тог рада потребно у практичној пољопривреди и шумарству за детерминацију бонитета одређеног станишта, као и најбољег начина искориштавања прегледаних површина у пољопривредне или шумарске сврхе.

Прије него што дадемо властити начин класификације крша, морамо укратко изнијети амерички метод одређивања *стјеновитости и каменитости*, јер се и наш начин развио на темељу америчког.

Под стијеном се по америчким ауторима (17) подразумејева крупно камење или стијене које су, због своје величине, непо- мичне, тј. не могу се премјештати уобичајеном обрадом. Постоје сљедеће класе стјеновитости: *Класа 0*, нема стијена или тек то- лико да не утичу на обраду. Прекривају мање од 2% одређене по- вршине. *Класа 1*, стијене покривају 2—10% површине, прибли- жно удаљене међусобно 30—90 м. Утичу на обрадивост, али је иста ипак могућа. *Класа 2*, стијене заузимају 10—25% површине, ме- ђусобно удаљене 9—30 м. Неприкладно за усјеве који се обра- љују. Одговара за ливаде и пашњаке. *Класа 3*, стијене заузимају 25—50% површина, удаљене међусобно 3—9 м. Немогуће упо- требљавати пољопривредне стројеве, изузевши лакше, гдје остале особине тла омогућују да се поправи травњак. Имају вриједност за пашњаке и шуме. *Класа 4*, стијене прекривају 50—90% повр- шине, удаљене међусобно око 3 м. Немогуће употребљавати по- љопривредне стројеве. Може имати вриједност за оскудне паш- њаке или за шуму. *Класа 5*, стијене прекривају преко 90% по- вршина.

Под *каменитости* амерички педолози подразумејевају обу- јам и површину што их заузима камење веће од 25 цм на дубини од 30 цм најгорњег слоја. Ми у овом раду проширујемо појам ка- менитости на честице веће од 2 цм, како то чини *Грачанин М. (2)*, па до стијена. То је, сматрамо, оправдано, јер и ситније камење може причињавати сметње код косидбе.

Будући да је обујам у м³ камења на 1 ха тешко оцијенити, а да је релативно лако оцијенити колико је камење на површини заступљено у % укупне одређене површине, јер су на подручју наших осматрања (Сињајевина и Централна област Црне Горе) већином травњаци, то је, с обзиром на сметње камења код ко- сидбе или умањење вриједности неке површине за испашу, упра- во најосновније колико у постоцима укупне површине заузима камење или стијене. Обрачун обујма камења до 30 цм. дубине није према томе узет у обзир. Из истих разлога смо заједно вр- шили оцјену стјеновитости и каменитости по класама наведеним напријед за оцјену стјеновитости.

Амерички систем одређивања стјеновитости и каменитости не води довољно рачуна о динамичности расподеле стијена и каме- ња у природи. Тако, напр., није свеједно да ли је 10% стијена и ка- мења у просјеку скоро једнолично расподијељено по свој површи- ни, јер тада таква површина може бити неприкладна не само за об- раду него и косидбу косилицама, те је подесна само за пашњак и ручну кошњу. Међутим, ако је просјечно 10% стјена и камења одређене површине (нпр. 10 ха) расподијељено дијелом на мањем размаку, а дијелом на већој удаљености, остављајући мање по- вршине 0,05—0,2 ха (5—20 ха или веће) посве слободне од стијена и камења тако да се оне могу пољопривредно искоришћавати као травњак — косица или ораница, док је преостали дио исте парцеле подесан само за пашњак и шуму.

Ми смо многобројним посматрањима на терену Црне Горе установили да, и уз просјечну већу стјеновитост и каменитост (кршевитост) нпр. од 50% одређена површина може бити повољна за травњаке—косанице, уколико су стијене и камење груписани на мање локалне плохе са 70—90% стјеновитости и каменитости, остављајући мање или веће локалне плохе посве без стијена и камења. Често су такве површине повољније за пољопривредно искориштавање, него ли површине гдје стијена и камење заузимају у просјеку 10—20%, једнолично распоређене.

Ове појаве су нас понукале да објаснимо појам *локалне* (са 5—20—50 м. промјера плохе осматрања) и *шире*, (са 50—500 м. и више промјера плохе осматрања) стјеновитости и каменитости. Ако је локална стјеновитост и каменитост 0 или минимална (нпр., 2%), тада то треба истаћи, а не узети просјек шире стјеновитости и каменитости (која обухвата и локалну) и навести да је иста, нпр., око 40—50%.

Да би нумеричко приказивање степена стјеновитости и каменитости било што потпуније, примијенили смо при појединачном теренском педолошком снимању, а затим и у легенди педолошке карте, такође *индексне бројеве*. Под индексним бројем подразумијевамо број који се ставља понајвише уз доњи руб слова, а показује неку величину. Индексни број овдје значи такође %, а ставили смо га уз доњи руб неког броја, који већ означава постотак локалне стјеновитости и каменитости (кршевитости), да би га даље детаљније карактерисали тј. колико је таква локална кршевитост заступљена код свеукупног посматраног подручја, односно код укупног мезо или макрорељефа. Индексни бројеви се и дефинишу у статистици као врста релативних бројева, „који показују односе различитих стања једне појаве на различитим мјестима одређеног простора“ (13). Индексни бројеви се опћенито употребљавају као најподесније средство статистичке анализе динамике масовних појава. Стога се индекси називају и показатељима динамике одређене појаве, вриједности.

Размотримо један примјер интензитета и динамичности кршевитости означен у тумачу педолошке карте Дурмиторско-сињајевинске и Централне области Црне Горе. На планини Сињајевини је најраспрострањенија сљедећа категорија стјеновитости и каменитости 0₂₀-70 (35). Прије свега треба знати да сваки број овдје представља вриједност постотка. И то 0 број означава локалну минималну стјеновитост и каменитост (кршевитост), а индексни број 20 нам даје податак да од укупне површине мезо или макрорељефа више разбацаних мањих локалних површина (1—5—20 ха или више) имамо 20% без крша, тј. способних, нпр. за кошњу. Број 70 значи максималну стјеновитост и каменитост у постотима такође појединих локалитета мезо или макрорељефа. Могло би се на терену оцјењивати и индекс максималне локалне стјеновитости, нпр., да износи у нашем случају 70%, те смо то понегдје и чинили, али је то отежано објективно оцијенити због непрегледности,

крша на цијелој површини мезо или макрорелефа, док су локалне плохе без крша лако уочљиве и може се приближно добро оцијенити њихова постотна учесталост. Осим тога, утврђивање индексног броја за максималну локалну кршевитост и нема веће практичне вриједности. Број 35 у загради означаје просјек шире стјеновитости и каменитости за сав мезо или макрорелеф, те је за ову вриједност и логично да нема индексни број.

Може теоретски и практички бити и других случајева, нпр., 10₃₀ — 60 (25), гдје је локална минимална кршевитост таква да онемогућује обраду, али дозвољава кошњу.

Класификација стјеновитости и каменитости (кршевитости) на напријед изнесени начин помоћу локалне минималне, локалне шире и просјечне кршевитости, те уз помоћ индексних бројева показала се врло корисном код израде оријентационих педолошких карата (мјерила 1:50.000, 1:100.000), а може сигурно имати вриједност и код израде детаљних педолошких карата (мјерила 1:2.880, 1:5.000, 1:10.000), гдје је кршевитост врло шаролика те је немогуће тачно топографски унијети све варијанте динамичности ове појаве. Примјена аероснимка може по нашем увјерењу убрзати овај рад, али га не може посве замијенити.

Приказана метода класификације кршевитости нам је такође омогућила да класифицирамо на истраженом подручју све пољопривредне површине у 6 класа (0-5) стјеновитости и каменитости, по напријед изнесеним критеријима америчких педолога.

Код израде детаљних педолошких карата све више се истиче потреба паралелне израде карата производне способности станишта (Land Use Maps по америчком педолозима), а исте се темеље не само на педолошким особинама тала него и на свеукупним особинама станишта, међу којима, поред физиографије тала, рељеф-инклинација, кршевитост и хидролошке прилике имају врло значајну улогу. Израда ових карата могућа је на принципима одређивања 8 класа тала (I — VIII), такође по америчким педолозима, тј. оцјене класа производних способности тала (Land capability Classes) (17).

Због широке могућности примјене класификације производне способности тала, наводимо главне карактеристике ових 8 класа:

Класа I Врло добро тло, које се лако и сигурно обрађује уобичајеним добрим методама господарења. Тла су дубока и продуктивна. Рељеф је раван и ту има врло мало или ништа ерозије тла. Латитуда употребе ове класе у биљној производњи је широка.

Класа II Добро тло, које се сигурно може култивирати лако примјенљивим начинима. Тла су дубока и продуктивна, већином благих падина, подвргнута само умјереној ерозији, а нека су незнатно влажна (захтијевају, ипр., калцификацију, гнојидбу, а долинска тла дренажу).

Класа III Осредње добра тла за култивирање, понајвише умјерених падина. Нека су прекомјерно влажна или суха (као и других неповољних особина, нпр., киселе реакције). Може се сигурно господарити уз мјере конзервације тла, брижно примјењујући обично двије или више мјера. Понајвише су извргнута ерозији водом у хумидним подручјима или ерозији вјетром.

Класа IV Прилично (подношљиво) добра тла, прикладна за пригодну ограничену култивацију. Опћенито јаких падина, често плитка или врло пјесковита тла.

Класа V Неприкладна за култивацију због прекомјерне влажности, каменитости, поплава итд. Врло добра за природне травњаке или шуме. Захтијева примјену низа добрих мјера у шумарству.

Класа VI Стрма, каменита, суха, влажна тла итд. Умјерено ограничена за травњаке и шуме.

Класа VII Врло стрма, сурова, суха, заслањена, влажна итд. Јако ограничена за травњаке или шуме.

Класа VIII Екстремно сурова, стрма, суха, мочварна тла итд. Неподесна за култивацију травњака и шуме. Подесна за слободан живот, водозбирно подручје или одмарање.

Методе рада класификације стјеновитости и каменитости (кршевитости) су саставни дио принципа класификације производне способности тала. Међутим, солидан рад на оцјењивању класа производне способности тала може се обављати при изради детаљних педолошких карата. Како на подручју Дурмиторско-сињајевинске и Централне области Црне Горе нисмо израђивали детаљне педолошке карте, то смо у циљу примјене принципа класификације производне способности тала, као и приказа конкретних примјера класификације стјеновитости и каменитости, користили фотографске снимке појединих предјела, поређане са одговарајућим коментаром на крају ове радње. Сматрамо да ће овако зорна предоцба метода нашег рада код оцјене производне способности тала и кршевитости омогућити да исти рад разумију и једнако објективно стварају потребне закључке не само пољопривредни стручњаци, него и остали стручњаци који се баве студијама природних и привредних проблема. Фотографски приказ учиниће овај рад приступачним и сваком сељаку посебно сточарима планинских предјела Црне Горе и сличних крајева Југославије.

КЛАСИФИКАЦИЈА ПРОДУКТИВНЕ СПОСОБНОСТИ ТАЛА (I — VIII КЛАСА) НА ОСНОВИ ФОТОГРАФСКИХ СНИМАКА ПРИ ПЕДОЛОШКО-КАРТОГРАФСКОМ РАДУ

Ради краткоће класа продуктивне способности означена је са: класа пр. сп., док је стјеновитост и каменитост означена са стјен. и кам.

- Сл. 1. Одраг поље, Сињајевина. Напријед дубоке посмеђене буавице класе продуктивне способности III, стјеновитост и каменитост 0—1. Средина фотографије: плитке, врло плитке камените и понегдје осредње дубоке буавице класе пр. сп. V — VII, стјен. и кам. 0₂₀ — 70 (35). Крајња позадина (врх): врло плитке камените и плитке буавице класе пр. сп. VI — VII, стјен. и кам. 0₅ — 90 (50).
- Сл. 2. Дубоке и осредње дубоке посмеђене буавице код села Вирак, испод Дурмитора, класе пр. сп. III — IV, стјен. и кам. 0—1. Падине Дурмитора са врло плитким каменитим и понегдје плитким буавицама класе пр. сп. VII — VIII, стјен. и кам. 70—100 (80).
- Сл. 3. Сињајевина (Округлица). Напријед плитке, врло плитке камените и осредње дубоке буавице, класе пр. сп. V — VI, стјен. и кам. 0₂₀—70 (35). Позадина виших врхова: врло плитке камените и плитке буавице, класе пр. сп. VI — VIII, стјен. и кам. 0₅ — 90 (50).
- Сл. 4. Превиш, сјеверно од Шавника: врло плитке и плитке посмеђене рендзине, мање површине: плитка смеђа, а понегдје (вртаче) осредње дубока смеђа тла. Геолошки супстрат квартарни карбонатни скелетни нанос, класе пр. сп. IV — VI, стјен. и кам. 0₁₀—50 (20).
- Сл. 5. Лукавица. Смеђа тла на дурмиторском флишу (вапненом лапору): напријед, класе пр. сп. IV, стјен. и кам. 0—1. Ближа позадина узвишина на лијево: плитке и осредње дубоке буавице класе пр. сп. V, стјен. и кам. 0₂₀ — 70 (35). Десна стрма страна врло плитке камените и плитке буавице, мање површине смеђа тла на дурмиторском флишу, посмеђене рендзине и делувилална каменита тла, класе пр. сп. V—VIII.
- Сл. 6. Долина уз ријеку Тушину код Воана. У долини делувилално алувијална карбонатна тла, класе пр. сп. III—IV, стјен. и кам. 0—5. Падине према долини: врло плитке и плитке посмеђене рендзине, смеђа тла на дурмиторском флишу класе пр. сп. VI—VIII. У позадини врло плитке камените и плитке буавице на тврдим вапненицима, класе пр. сп. VII—VIII, стјен. и кам. 70—100 (80).
- Сл. 7. Луково. Напријед (поље) смеђа тла и посмеђене рендзине на квартарном карбонатном скелет. наносу, класе пр. сп. III—IV. Први почеди падина: смеђа тла на тврдом вапненцу, класе пр. сп. V—VI, стјен. и кам. 0₂₀—50 (25). Позадина: смеђа тла (врло плитка и плитка) на тврдим вапненицима, понегдје врло плитке и плитке буавице, класе пр. сп. VI — VII, стјен. и кам. 0₅—80 (60).
- Сл. 8. Лола. Предњи и средњи дио: врло плитке и плитке буавице, класе пр. сп. VI—VIII, стјен. и кам. 0₅—100 (60). Позадина највиших врхова: врло плитке камените и плитке буавице, мање површине посмеђених рендзина, смеђих тала на дурм. флишу и делувилална скелетна, класе пр. сп. VI—VIII, стјен. и кам. 0₂₀—100 (60).
- Сл. 9. Прилаз Дурмитору код Ломних долова. Врло плитке камените и плитке буавице, делувилална каменита тла, понегдје врло плитке посмеђене рендзине, класе пр. сп. VII—VIII, стјен. и кам. 70—100 (70).



Сл. 1.



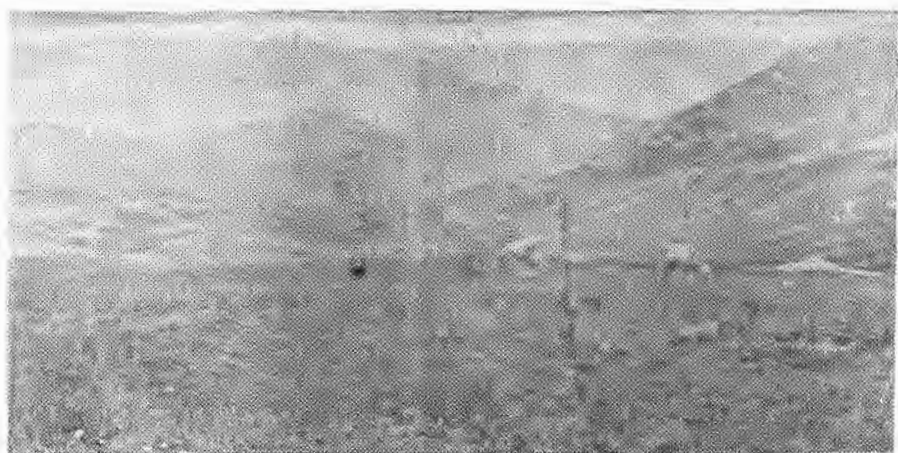
Сл. 2.



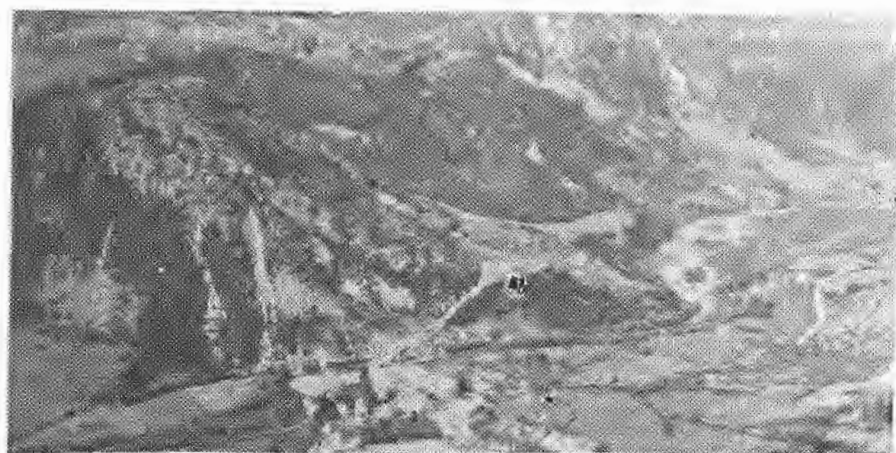
Сл. 3.



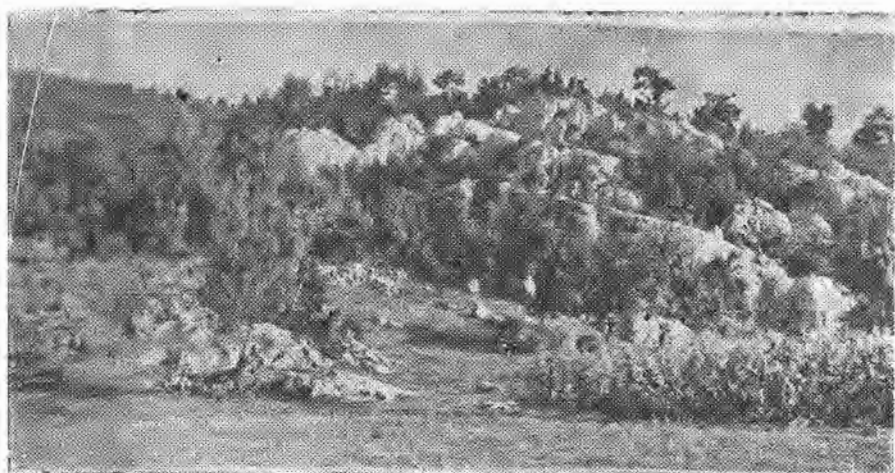
Сл. 4.



Сл. 5.



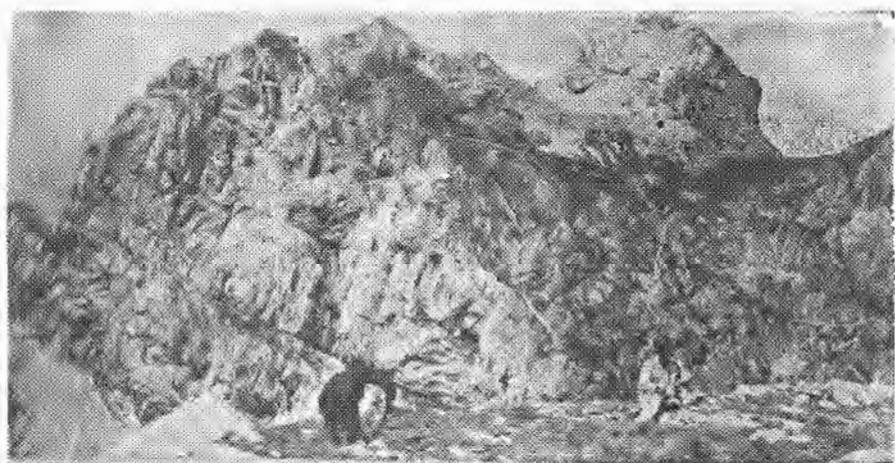
Сл. 6.



Сл. 7.



Сл. 8.



Сл. 10.



Сл. 11.



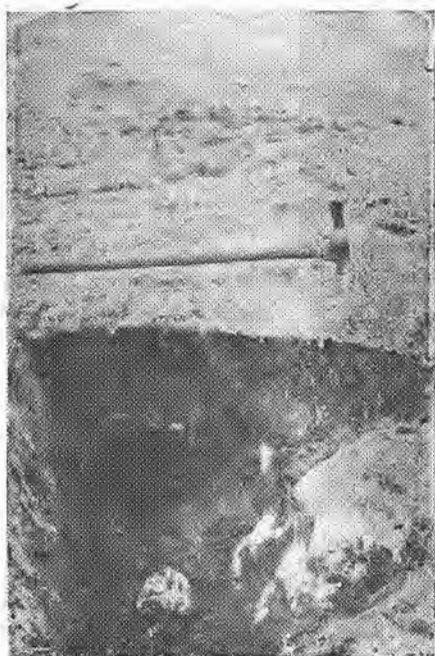
Сл. 13.



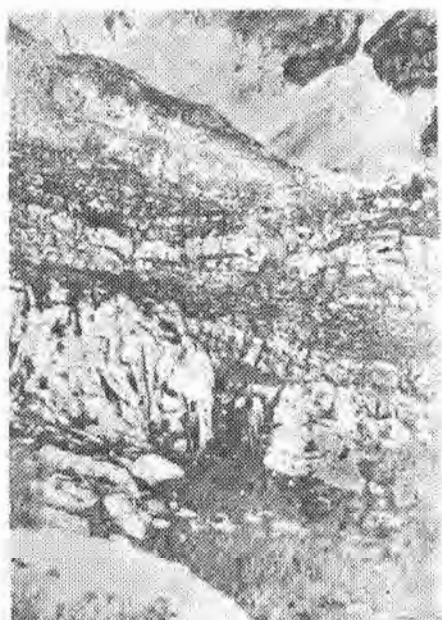
Сл. 16.



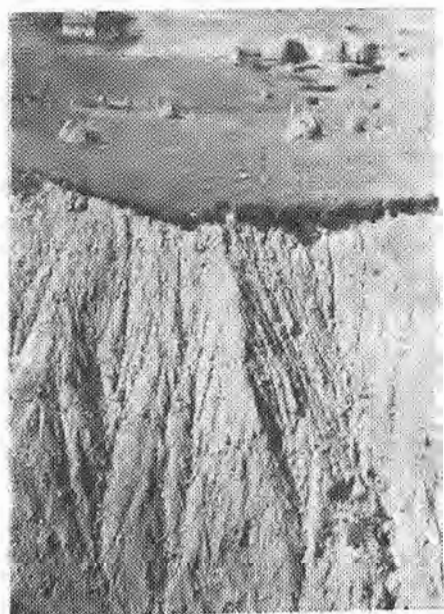
Сл. 12.



Сл. 14.



Сл. 9.



Сл. 15.

- Сл. 10. Испод Боботовог кука на Дурмитору. Врло плитке камените буавице, дедувијална каменита гла и понегдје плитке буавице, врло плитке посмеђене рендзине класе пр. сп. VII—VIII, стјен. и кам. 70—100 (80).
- Сл. 11. Планина Војник. Врло плитке камените и понегдје плитке буавице, класе пр. сп. VII—VIII, стјен. и кам. 0₅—90 (50).
- Сл. 12. Врло плитка каменита буавица. Баранско поље.
- Сл. 13. Плитка буавица на Дурмитору, испод Боботовог кука.
- Сл. 14. Осредње дубока посмеђена буавица. Коњско.
- Сл. 15. Посмеђена рендзина на усјеку дубоке јаруге. Квартарни карбонатни скелетни нанос је геолошка подлога. Струге (ближе Боану, на путу за Вијелу). Предњи дио слике класа пр. сп. IV—V, позадина V—VII.
- Сл. 16. Врло плитка посмеђена рендзина. Негобуђе.

Закључак

За вријеме педолошко-картографског рада на подручју Црне Горе (Дурмиторско-сињајевинска и Централна област) извршена је надопуна методе класификације стјеновитости и каменитости америчких аутора (¹⁷).

С тим у вези препоручује се оцјењивање минималне локалне (нпр., површине са 5-20-50 м. промјера) и максималне локалне стјеновитости и каменитости у постоцима, а затим просјек шире стјеновитости и каменитости (нпр., површине са 50-500 м. промјера), која обухвата и локалну оцјену.

Употријебљени су и индексни бројеви који даље, такође у постоцима, могу детаљније карактерисати локалну стјеновитост и каменитост (кршевитост), а стављају се уз десни доњи руб главних бројева.

Напр., стјеновитост и каменитост травњака планине Сињајевине је понајвише 0₂₀ — 70 (35). То значи да је минимална локална кршевитост једнака 0, и да такви локалитети заузимају 20% од укупне проматране површине, да је максимална локална кршевитост 70%, а да је просјек кршевитости укупне површине 35%.

Може бити и других комбинација кршевитости у природи, нпр., 10₃₀ — 60 (25). У овом случају локална минимална кршевитост онемогућује обраду, али дозвољава кошњу.

Тешко је добро оцијенити индексне бројеве максималне локалне стјеновитости и каменитости; гдје су они већи и локална стјеновитост је велика, те је због тога умањена прегледност таквих терена. У таквим приликама оцјена индексних бројева нема веће практичне вриједности.

Велики практични значај има оцјењивање индексних бројева гдје је локална стјеновитост и каменитост једнака 0.

Принципи методе класификације стјеновитости и каменитости, те оцјењивање природне производне способности тала разматрани су истовремено, а корисност таквог начина рада зорно је приказана у фотодокументацији појединих станишта.

Литература

1. Атанацковић М.: Преглед геологије Пљеваљског среза. Пљевља, децембра 1957.
2. Грачанин М.: Методика еколошких истраживања тла. Приручник за типолошко истраживање и картирање вегетације. Загреб, 1950.
3. Hockensmidt R. D.: Land Sapability Inventory Shows What Land cando. Waschington, 1951.
4. Јојић Д.: Геолошка грађња терена Области бившег среза Никшић. Титоград, 1957. (Рукопис)
5. Кореcky J.: Bodove stanoveni Bonity Pud Oruych v CSR. Praha, 1931.
6. Ковачевић П.: Педолошка истраживања Дурмиторско Синајевинске и Централне Области Црне Горе. Загреб, 1960. (Рукопис)
7. Красјук А. А.: Роџви i ih isledovanie v prirode. Moskva, 1929.
8. Крстић О.: Планински и шумски пашњаци Југославије. Минерва (Суботица), 1956.
9. Павићевић Н.: Буавице на Црногорском кршу. Докторска дисертација. Београд, 1956.
10. Павићевић Н.: Педолошки састав тла. Енциклопедија Југославије бр. 2. Загреб, 1956.
11. Rothkegel V. i Herzog W.: Das Bodenschätzungsgesetz, Berlin, 1935.
12. Rovinskii P.: Cernogoria v eia prošlost i nastoiašćem. Sankt-peterburg, 1888. Tom. I. i II.
13. Сердар В.: Уџбеник статистике. Загреб, 1949.
14. Thun R., Herrmann R., Knickmann E.: Die Untersuchung von Böden. Methodenbuch, Band I. Berlin, 1955.
15. xxx Записник Комисије Министарства Пољопривреде и шумарства ФНРЈ од 11. маја 1947. г. у Новом Саду.
16. xxx Роџвеннаја сиѣмка. Izdateljstvo Akademii Nauk SSSR, Moskva, 1959.
17. xxx Soil Survey Manual. By Soil Surveuy Staff. Bureau of Plant Industry, Soils and Agricultural Engineering. Washington, 1951.