

**Dr Milan Jekić**

Zemljodopsko-šumarski fakultet, Skopje

### **POTREBA ISPITIVANJA ZEMLJIŠTA U VEZI SA ĐUBRENJEM I ODRŽAVANJEM NJEGOVE PLODNOSTI**

Stanovništvo Jugoslavije se povećava svake godine za oko 300.000 stanovnika, kojima treba osigurati egzistenciju. Međutim, i ostali žele stalno poboljšanje svoje ishrane. Poljoprivreda ima zadatak da osigura tu ishranu, da ju poboljša i ukloni uvoz prehrambenih produkata prvenstveno pšenice. Povećanje poljoprivredne proizvodnje se može i mora postići putem održavanja i poboljšavanja plodnosti zemljišta. Kakvo je stanje kod nas u tom pogledu sada? Da li održavamo i poboljšavamo plodnost naših zemljišta?

Podaci iznošenja hranjivih materija preko useva iz zemljišta i njihovo vraćanje putem organskih i mineralnih đubriva daje njihov bilans, bilo da se radi o jednom imanju ili pak u nacionalnim razmerima. Ovaj bilans pokazuje da li naša zemljišta povećavaju ili smanjuju svoju plodnost i da li su potrebne količine đubriva dovoljne za razne nivoe biljne ishrane.

Bilans hranjivih materija u SFRJ smo utvrdili na bazi zasejanih površina i postignutih prinosa u 1965. godini proizvodnje i uvoza mineralnih đubriva i stajskog đubra.

**Bilans hranjivih materija u SFRJ 1965. godine**

	U 000	U hiljadama t o n a :		
	ha	N	P <sub>2</sub> O	K <sub>2</sub> O
<b>A. Iznošenje</b>				
Žito	5.230	269.000	137.000	259.000
Industrijsko bilje	414	22.000	9.000	34.000
Povrtarsko bilje	588	14.000	6.000	21.000
Krmno bilje	814*	32.500	27.000	78.000
Voćnjaci i vinogradi	696	16.500	6.000	18.000
Ukupno njivske kulture	7.742	354.000	185.000	410.000
L i v a d e	1.930	55.000	26.000	55.000
<b>B. Vraćanje</b>				
Stajsko đubrivo	—	117.000	80.000	155.000
Ostatak leguminoza i drugih useva		41.000	—	—
Mineralna đubriva				
— naša proizvodnja		90.000	135.000	—
— uvoz		90.000	—	150.000
Ukupno vraćanje		338.000	215.000	305.000
Deficit (A — B)		71.000	—	160.000
Deficit u 20% N — i 40%				
K — đubriva		355.000	—	400.000

\*) 2/3 N potiču iz vazduha, stoga je ovde uzeta samo 1/3.

Na tabeli vidimo da su u bilans ušle i livade, svega 9,672.000 ha (neobrađeno zemljište i ugari su iznosili 1965. godine 561.000 ha), ali ne i pašnjaci, kojih ima 4,5 milijuna hektara. Ukupno vraćanje od iznetih hranjivih materija je: N = 338.000 tona ili 69%, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> = 215.000 tona ili 102% i K<sub>2</sub>O = 305.000 tona ili 65%. U vraćanju učestvuju (100%):

	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
stajsko đubrivo i ostaci leguminoza	45%	37%	51%
mineralna đubriva	55%	63%	49%

Ako uzmemo da je, za naše uslove, potrebno vratiti u proseku 80% N (ostalo azotifikacijom, padavinama, mobilizacijom iz zemljišta), 100% P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> i 70% K<sub>2</sub>O (ostalo iz zemljišnih rezervi koje nisu male), tada zapravo

	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
treba da vratimo	327.000 t	211.000 t	326.000 t
a vraća se	338.000 t	215.000 t	305.000 t
prema tome je razlika (manjak)	—	—	21.000 t

Spomenuti podaci su pokušaj davanja bilansa hranjivih materija u nacionalnim razmerama. U Engleskoj **Cooke**<sup>6</sup> iznosi da u njihovom bilansu preko 50% N potiče iz zemljišta i leguminoza, preko 100% P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> se vraća đubrivima i 66% K<sub>2</sub>O potiče iz zemljišta. Naš je bilans povoljniji, ali su i naši prosečni prinosi niži.

Bilans hranjivih materija se menja ako se isti raščlani na:

- društveno-zadružni sektor koji iznosi 30% ili 3 miliona ha i
- individualni sektor sa 70% ili 7 miliona ha.

Društveno-zadružni sektor troši prvenstveno mineralna đubriva, tj oko 80% N i gotovo 100% PK—đubriva. Na njega otpada i približno 20% hranjivih materija stajskog đubriva i ostataka leguminoza.

Gazdinstva društveno-zadružnog sektora su u 1965. g. đubrila u proseku sa 60 kg N, 50 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> i 60 kg K<sub>2</sub>O po 1 ha. Radi uproščavanja stvari sva ćemo obračunavanja izvršiti na bazi pšenice. Spomenuti podaci odgovaraju iznošenju N i K<sub>2</sub>O za oko 20 — 22 mtc/ha pšenice (uključujući i slamu) i P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> za oko 32 mtc/ha pšenice, koliko je približno iznosio prinos u 1965. god. na tom sektoru. U krajnjoj liniji, u apsolutnim razmerama, to znači iscrpljivanje zemljišta u N i K<sub>2</sub>O. Ako se saglasimo sa vraćanjem od 80% N, 100% P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> i 70% K<sub>2</sub>O, tada i ne postoji deficit na društveno-zadružnom sektoru.

Drugačije je stanje na individualnom sektoru koji čini minimum 70%, odnosno 7 miliona ha. Ovaj sektor troši 4/5 proizvedenog stajskog đubriva i ostataka leguminoza te 1/6 N—đubriva ili ukupno: 156.000 tona N, 80.000

tona  $P_2O_5$  i 155.000 tona  $K_2O$ , odnosno po 1 ha: 22 kg N, 11 kg  $P_2O_5$  i 22 kg  $K_2O$ . S prosečnim prinosom od 15 mtc/ha pšenice iznosi 38 kg N, 18 kg  $P_2O_5$  i 30 kg  $K_2O$ , deficit je 16 kg N, 7 kg  $P_2O_5$  i 8 kg  $K_2O$ . Ako se i ovde uzmu norme vraćanja 80% N, 100%  $P_2O_5$  i 70%  $K_2O$ , tada je deficit po 1 ha 7 kg N, 7 kg  $P_2O_5$  i 0 kg  $K_2O$ .

Da na individualnom sektoru, primenom bolje agrotehnike, a osobito đubrenja, povećamo proizvodnju za 50%, tj. za 7,5 mtc zrna pšenice (tu su i naše glavne rezerve povećanja proizvodnje), odnosno, da dobijemo prosečno ovde oko 22,5 mtc/ha zrna pšenice potrebne su nam sledeće količine hranjivih materija, tj. đubriva (sve računato na bazi pšenice):

	treba	imamo	manjak
80% N, tona	420.000	156.000	264.000
100% $P_2O_5$ , tona	263.000	80.000	183.000
70% $K_2O$ , tona	294.000	155.000	139.000

Izraženo u đubrivima:

20% N — đubriva	1,320.000 tona
17% P — đubriva	1,098.000 tona
40% K — đubriva	348.000 tona

Ukupno NPK — đubriva 2,766.000 tona

Dakle, nedostaje oko 2,8 miliona tona NPK — đubriva. Sadašnjom potrošnjom od oko 2,5 mil. tona NPK — đubriva i obzirom da druge kulture troše i više đubriva od pšenice, to približno čini oko 5,5 mil. tona NPK — đubriva. Toj količini potrošnje mineralnih đubriva moramo težiti u bliskoj budućnosti ako želimo prosečan prinos pšenice od oko 32 mtc/ha zrna, tj s ukupnim prinosom od oko 6 miliona tona zrna pšenice, što nas potpuno obezbeđuje od uvoza. Pri tom se može računati na prosečan prinos zrna kukuruza od oko 40 mtc/ha zrna, odnosno ukupno 10 milijuna tona, 350 mtc/ha šećerne repe itd.

Navedena obračunavanja su, jasno, gruba (orijentaciona), ali daju osnovu za planiranje proizvodnje i uvoza mineralnih đubriva, a ne zadiru u održavanje zemljišne plodnosti. Da bismo tu plodnost još poboljšali smatramo da su nam potrebne i nešto veće količine mineralnih đubriva, pogotovo što u obračun nije ušla potreba hranjivih materija za povećanje prinosa na društveno-zadružnom sektoru i za đubrenje pašnjaka.

### Direktno i produžno delovanje mineralnih đubriva

Prema mišljenju čuvenih naučnih radnika (Prjanjšnjikov, Cooke) zemljišne rezerve oslobađaju male količine pristupačnog N, odnosno, pri visokim prinosima na njih se može računati s oko 20% N. Ostatak N se mora nadoknaditi đubrivima ili leguminozama.

U Engleskoj se smatra, da jednogodišnje leguminoze, npr. crvena detelina, obezbeđuju sledeći usev, npr. pšenicu s oko 60 kg N. Posle trogodišnje lucerke može se računati kao da je dodano 100 kg/ha N, koji će delovati na sledeći usev.

Produžno delovanje đubriva se određuje samo poljskim ogledima i hemijskim analizama zemljišta. Jako N — đubrenje ima uticaja na sledeći usev, npr. na krompir i repu posle pšenice. Rezerve azota su kratkotrajne, a PK se koriste duže vremena i to opravdava analize zemljišta. Efekat azota zavisi i od doza PK, odnosno više doze PK — đubriva — veće dejstvo azota. Za prolećne useve treba uzeti u obzir i ispiranje N (nitrati). U Holandiji daju pri vlažnim zimama za žita više 20 — 30 kg/ha N (normalne doze su 70 — 80 kg/ha N).

Od unetog fosfora, maksimum 25% se iskoristi prve godine, a 75% nema veliki produžni efekat. Međutim, obogaćenje zemljišta u fosforu svakogodišnjim đubrenjem dovodi kasnije do korišćenja P i iz đubriva unetih ranijih godina. Moderni sistem đubrenja traži povećanje P — rezervi zemljišta sve dok se ono ne obogati ovom hranjivom materijom. Posle toga doze P — đubriva se smanjuju za 50%.

Uneti kalijum sa đubrivima se iskorišćava sa 50 — 70%. Na produžno delovanje K — đubriva žita dobro reaguju, a krompir slabije, te se ova đubriva obavezno unose pod krompir. Prema podacima iz Engleske (6) žita sadrže u sredini vegetacije 100 — 150 kg/ha  $K_2O$ . Od ove količine  $2/3 K_2O$  se vraća natrag u zemljište pre žetve. Dakle, da se usev normalno razvija potrebna je znatna količina kalijuma u toku vegetacije. To znači da i zemljište koje je duže vreme đubreno i u kome postoje K—rezerve treba opet đubriti. Neke kulture (trave) iznose dosta  $K_2O$ , a često slabo reaguju na K—đubriva. Bez đubrenja ovo dovodi do rizika uništenja zemljišnih rezervi. Kupus, repe, krompir i lucerka iznose takođe mnogo kalijuma. Ukoliko se njihovi produkti koriste za ishranu stoke na samom gazdinstvu, K se uglavnom vraća natrag u zemljište preko stajskog đubriva. U protivnom dolazi do iscrpljenja zemljišta, osobito ako se i slama ne zaorava, već otuđuje (prodaje) sa gazdinstva. Ovo je slučaj pri intenzivnoj poljoprivredi na nekim imanjima bez stoke. Prema podacima iz DDR (2), ako se prinosi koriste na samom gazdinstvu, gubici hranjivih materija su 30%, a pri njihovoj prodaji na tržištu 70%, pa i više.

### Značaj ispitivanja zemljišta

U modernoj poljoprivredi ispitivanje zemljišta je bezuslovno potrebno. Isto nam daje podatke u pogledu đubrenja, odnosno da li zemljište zakiseljavamo, alkaliziramo (npr. duža upotreba  $NaNO_3$ ) ili ga dovodimo do povoljnije reakcije. Isto tako putem hemijskih analiza zemljišta dolazimo do podataka o stanju plodnosti u odnosu na P, K, Mg, mikroelemente i sl.

Dalje, preko ispitivanja zemljišta se može utvrditi da li jednoobrazno đubrimo (npr. samo N—đubrivima), kao i kako razne mere intenzivnosti bez odgovarajućeg đubrenja deluju na smanjenje plodnosti zemljišta i sl. Pri ovim istraživanjima se ne vodi računa samo o potrebi đubrenja pojedinih kultura i plodoreda, već takođe o povećanju stanja hranjivih materija u odnosu na mesne zemljišno-klimatske prilike. Prema tome, hemijskim analizama zemljišta se prati promena njegove plodnosti koja nastaje gajenjem useva i đubrenjem. Pomoću njih se planira održavanje pristupačnog fosfora i kalijuma na optimalnom nivou, odnosno kontrolira zemljišna plodnost. Analize treba u određenim vremenskim razmacima (4 — 5 god.) ponavljati na istom zemljištu i u isto vreme, jer i u toku jedne godine dolazi do promena zbog unetih đubriva, iznošenja hranjivih materija prinosima, njihove mobilizacije i sl. Jasno je, da ove promene u ciklusu od 4 — 5 godina mogu biti znatne. Profesor Scheffer iz zap. Nemačke kaže, da ispitivanje zemljišta ne služi samo kao kontrola đubrenja, već i svih radova u poljoprivredi, kao i svih uticaja koji deluju na zemljište. Ono je bezuslovno sredstvo za čuvanje zemljišne plodnosti.

U Zap. Nemačkoj je u periodu od 1950. do 1956/57. god. ispitano 3,8 milijuna proba njivskog zemljišta i 1,3 mil. proba travnjaka. U periodu 1956/57. do 1965. god. analizirano je 3,6 mil. proba s njiva i 1,2 mil. proba travnjaka. U odnosu na 1955/56. god. stanje u 1965. god. je sledeće **Riehm** (9, 10):

Godina	Njive			Travnjaci			
	Obezbeđenost (klasa)%			Obezbeđenost (klasa)%			
	I	II	III	I	II	III	
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	1955/56.	32,2	34,4	33,4	24,0	24,4	51,6
	1965.	47,3	33,1	19,6	42,4	27,3	30,3
K <sub>2</sub> O	1955/56.	27,9	47,6	24,5	25,2	36,5	38,3
	1965.	65,5	26,6	7,9	60,4	25,8	13,8
CaO	1955/56.	34,8	37,5	27,7	40,0	27,6	32,4
	1965.	39,9	31,6	28,5	45,0	30,7	24,5

(I klasa dobro, II klasa srednje i III klasa siromašno obezbeđeno zemljište).

Rezultati pokazuju da se pravilnom kontrolom plodnosti zemljište može poboljšati, osobito ako se ona vrši sistematski i ako se tako primenjuje đubrenje.

U DDR (Nemačka Demokratska Republika), čija je celokupna poljoprivredna površina u društvenom i zadružnom sektoru, obavezno je i besplatno ispitivanje zemljišta u pravilnim turnusima od 5 godina u svrhu pra-

vilnog đubrenja, održavanja i poboljšavanja njegove plodnosti i postizanja sigurnih i visokih prinosa. Bez tih ispitivanja, u DDR smatraju da to danas nije moguće u intenzivnoj poljoprivredi (2,8). Rezultati dosadašnjih triju turnusa ispitivanja zemljišta služe poljoprivrednoj praksi za određivanje doza i načina primene đubriva, kao i planiranje njihove potrebe na gazdinstvu. Oni su naučna osnova za državna planiranja pri podizanju fabrika đubriva i njihovom uvozu. Sva ispitivanja zemljišta u DDR organizuju i vrše 5 velikih instituta za ishranu bilja, odnosno njihove službe za ispitivanje zemljišta u Rostocku, Postdamu, Halleu, Leipzigu i Jeni. Svaki od tih instituta je ispitao u II turnusu 1—1,5 milijun zemljišnih proba oranica i 200—400.000 proba travnjaka, ili ukupno za celu zemlju oko 7 milijuna proba. U III turnusu ukupno je ispitano oko 4 milijuna proba. Na osnovi tih ispitivanja, imanja i zadruge dobijaju obojene karte plodnosti, posebno za reakciju, odnosno stanje kreča, fosfora, kalijuma i magnezijuma. Zemljišta se uglavnom dele u 3 klase: I odlično i dobro obezbeđena **plava boja**, II srednje obezbeđena **žuta boja** i III loše obezbeđena **crvena boja**. U I i III klasi ima još po jedna podklasa, npr. **plava boja** vrlo dobra i **zelena boja** dobra obezbeđenost i u III klasi **ružičasta boja** loša i **crvena boja** rđava obezbeđenost.

#### Primer preporuke đubrenja u DDR na bazi ispitivanja za P i K

Za žita i prinos u mc/ha	Doze P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> i K <sub>2</sub> O pri obezbeđenošću zemljišta:					
	I visoka		II srednja		III niska	
	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
do 20	Oko prosečnog		30—40	40—80	60—75	100—120
25	iznošenja žetvom		40—60	60—100	75—90	120—160
30	hranjivih		45—70	80—120	90—105	160—200
40	materija		60—90	100—160	105—120	200—240
50	u plodoredu		75—105	120—180	*)	*)
60			90—120	160—200	*)	*)

Doze N—đubriva zavise od potreba useva, mogućnosti prinosa u vezi s klimom, preduseva, organskih đubriva i obezbeđenosti zemljišta drugim hranjivim materijama. Količine pristupačnog azota ovise o klimi i zemljištu. Prema poljskim ogledima iznošenja hranjivih materija (prvenstveno N), koeficijentu iskorišćavanja i sl. u DDR-u daju N—đubriva, čija količina kod pšenice iznosi 40—80 kg/ha, kukuruza 60—120 kg/ha, šećerne repe 100—160 kg/ha, deteline 10—20 kg/ha itd. U višegodišnjim plodoredima PK—đubrenje obično ne vrše svake godine, npr. u 8-godišnjem plodoredu sa 63% žita i

\*) Pri niskim vrednostima obezbeđenosti u P i K (III klasa) ne mogu se očekivati visoke žetve.

37% »lisnih« useva (repe, krompira, kukuruza, deteline, lucerke) ta đubriva unose u 3 maha, i to prvenstveno pod »lisne« useve. Tako se PK unosi prve godine pod krompir, druge godine dolazi žito bez PK, treće žito s PK, četvrte detelina bez PK, pete žito bez PK, šeste repa s PK i osme žito bez PK. Dakle, ukupno se u osmogodišnjem plodoredu đubri s PK u prvoj, trećoj i šestoj godini s većim dozama PK-đubriva. Navodimo primer na srednje obezbeđenom zemljištu (II klasa).

Prve godine 90—120 kg/ha  $P_2O_5$  i 160—200 kg/ha  $K_2O$ , treće godine 150—210 kg/ha  $P_2O_5$  i 240—300 kg/ha  $K_2O$  i šeste godine 120—150 kg/ha  $P_2O_5$  i 240—300 kg/ha  $K_2O$ , ili za celu rotaciju 360—480 kg/ha  $P_2O_5$  i 640—800 kg/ha  $K_2O$ .

Pri plodoredu s 50% žita i 50% »lisnih« useva, u toku osmogodišnjeg plodoreda, PK-đubrenje se vrši svake druge godine itd. Jasno je, da se N-đubriva daju svake godine u određenim fazama razvoja useva (i pre setve). Na taj način se smanjuju troškovi oko primene đubriva.

U DDR-u su, posle završetka III turnusa, napravljene uporedne karte za II i III turnus u pogledu stanja obezbeđenosti cele države u kreću,  $P_2O_5$ ,  $K_2O$  i  $MgO$ . Što se tiče kreča, stanje je delimično popravljeno, jer je tamo kalcifikacija jeftina i subvencionirana od države. Slično je i s  $P_2O_5$ . U nekim su srezovima zemljišta promenila klasu npr. iz srednje (II) prešla u dobru (I) itd. Kod kalijuma su većinom konstatovana poboljšanja, ali ima zemljišta na jugu s pogoršanom plodnošću u kalijumu. Za tu pojavu sada traže objašnjenje. Celokupna površina u DDR iznosi 7,2 mil. ha. Prosečno se đubri s oko 200 kg/ha hranjivih materija (60 kg/ha N, 52 kg/ha  $P_2O_5$  i preko 80 kg/ha  $K_2O$ ), odnosno oko 800 kg/ha NPK-đubriva. Prosečan prinos pšenice iznosi 32 mtc/ha zrna.

### Granične vrednosti metoda za ispitivanje zemljišta

Pouzdanost graničnih brojeva hemijskih metoda za ispitivanje zemljišta je moguće utvrditi samo pomoću višegodišnjih poljskih oglada na jednom tipu zemljišta i određenim klimatskim reonima.

Uporedne vrednosti u poljskim ogledima u DDR koji su vršeni u toku 9 godina na više lokaliteta dali su uz povećane doze P-đubriva sledeće rezultate:

1) Na zemljištu s niskom P-obebeđenošću (III klasa) dejstvo P-đubriva je bilo očigledno. U proseku 8 lokaliteta bez NK relativan prosečan prinos je 85, s 36 kg  $P_2O_5$  ( $NPK_{36}$ ) = 100,  $NPK_{72}$  = 105 i  $NPK_{144}$  = 111.

2) Na srednjem, dobrom i visoko obezbeđenom zemljištu u fosforu, prosek 5 lokaliteta, jedva se može računati na povećanje prinosa od upotrebe P-đubriva  $NK$  = 98,  $NPK_{36}$  = 100,  $NPK_{72}$  = 101 i  $NPK_{144}$  = 101.

Ipak, pojedinačni ogledi pokazuju, da je povećanje prinosa od P-đubriva na pojedinim lokalitetima pri istom ili sličnom P-obebeđenju vrlo razli-

čito. Tako se pri niskom obezbeđenju u P dobija odnos NK : NPK<sub>36</sub> kao 78—95 : 100, tj. negde skoro P-đubriva ne deluju (95 : 100), a negde su ispoljila velik efekat (78 : 100). Kod srednjeg i dobrog obezbeđenja zemljišta u P ove veličine se kreću od 94—103 : 100 (NK : NPK<sub>36</sub>). Ipak, treba imati na umu da srednje vrednosti niveliraju mnoge stvari. Ako se pogleda plodored samo jednog od 9 ogleđa koji je trajao 9 godina na zemljištu s niskim sadržajem fosfora, vidi se da na rezultate P-đubrenja utiču plodored, godina i trajanje ispitivanja. Tako se prvih 5 godina prinosi na parcelama bez P (NK) prema onima s P<sub>36</sub> (NPK<sub>36</sub>) odnose kao 86—97 : 100 i to: 97 je rezultat prve godine, a 86 četvrte godine. Posle toga zadnje 4 godine iznosi 54—61 : 100. Dakle, u daljim godinama ogleđa opadanje prinosa bez fosfora je vrlo visoko. To znači da rezultati ogleđa od 1—2—3 godine o slabom delovanju P-đubriva na prinose nisu pouzdani i ne smeju nas zavarati da ta đubriva potpuno izostavimo. To se osobito odnosi na ogleđe koji nisu stacionarni, tj. pri kojima se svake godine menja mesto ispitivanja.

Na zemljištima sa srednjim sadržajem fosfora, đubrenje većim dozama P-đubriva (144 kg/ha P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) daje kod okopavina izvestan uspeh: NK = 94, NPK<sub>36</sub> = 100, NPK<sub>72</sub> = 101, NPK<sub>144</sub> = 106. Ove najviše doze P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> povećanje od P-đubriva kod okopavina iznosi 3—14%, a pri ostalim kulturama 0—3%. Dakle, na zemljištima srednje obezbeđenim i bogatim u fosforu ekonomičnost P-đubrenja kod krompira, repe, kukuruza, konjskog boba, deteline, lucerke, kupusa i sl. dobija se samo pri dozi od oko 140 kg/ha P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> (800 kg/ha superfosfata).

Prema Cooke (6) u Engleskoj usevi nekad reaguju na PK-đubrenje i pri visokim vrednostima ovih hraniva u zemljištu, i obratno, pri niskom obezbeđenju u fosforu i kalijumu mogu PK-đubriva ostati bez dejstva. Uzroci ovoj pojavi mogu biti suša, vlažno i hladno zemljište. Sem toga na to utiču: obrada, plodored, fizičke osobine zemljišta i rezerve hranjivih materija. Stoga ponekad upoređenje analiza i poljskih ogleđa mogu dovesti do greške. Jednokratne analize su opravdane za razgraničenje »bogatih« i »siromašnih« zemljišta. Kada se analize jednog zemljišta vrše sistematski, uticaj zemljišnih razlika iščezava, i tada se može računati na njih za praćenje promena hranjivih rezervi i uvođenje odgovarajućeg sistema đubrenja u vezi sa sistemom korišćenja zemljišta.

Vežu između sadržaja P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> u zemljištu i kolebanja prinosa utvrdio je Gericke. Tako je kolebanje prinosa bilo najniže pri najvećoj obezbeđenosti u fosforu.

U našoj je zemlji Leskošek (7), iz rezultata višegodišnjih poljskih ogleđa s raznim dozama P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> na livadama u Sloveniji, dao korisne podatke o potrebnim količinama P-đubriva pri raznoj obezbeđenosti zemljišta fosforom po AL-metodi. Tim načinom je u nas izvršeno prvo testiranje te metode za konkretne zemljišno-klimatske prilike i kulture travnjaka.

Kako u našoj zemlji nema dovoljno sistematski izvedenih poljskih ogleđa i masovnih analiza zemljišta da bi na svojim iskustvima mogli utvrditi naše granične brojeve za pojedine analize zemljišta, to za pristupačni fosfor predlažemo sledeće granične vrednosti za metode:



Sadržaj hraniva (klasa)	Laktatna	DL	AL
III — slabo snabdeveno	0—4	do 7	do 10
II — srednje snabdeveno	4—8	8—15	10—20
I — dobro snabdeveno	preko 8	preko 16	preko 20 mg

Naše je mišljenje da treba težiti u sadašnje vreme bar srednjoj obezbeđenosti siromašnih zemljišta u pristupačnom fosforu, odnosno dobroj obezbeđenosti onih zemljišta koja su sada u II klasi. Samo pri dobroj obezbeđenosti u hranjivim materijama može se očekivati velika produktivnost zemljišta. U uslovima slabe plodnosti zemljišta ne može se očekivati ni obilje poljoprivrednih proizvoda. Kada svoja zemljišta prevedemo u I klasu, tada treba unositi P-đubriva samo u visini iznošenja fosfora prinosima. Ona iz druge klase đubriti s 50% više, a zemljišta treće klase sa 100% više  $P_2O_5$ , nego što se iznese žetvom.

Iskustva iz II svetskog rata su pokazala, da su dobro obezbeđena zemljišta u fosforu, tj. ranije dobro đubrena P-đubrivima, samo malo smanjila svoju produktivnu moć za vreme ratnih godina kada nije bilo dovoljno đubriva.

U uslovima gde ne postoje još analize zemljišta preporučujemo sledeći odnos hranjivih materija:

N :  $P_2O_5$  :  $K_2O$  kao 1 : 0,8 : 0,6 za žita (pšenicu, kukuruz...)

N :  $P_2O_5$  :  $K_2O$  kao 1 : 1,0 : 1,0 za šec. repu, krompir, suncokret i sl.

Navedeni odnosi su okvirne vrednosti koje ne važe za sve uslove klime i zemljišta kod nas. Naša velika socijalistička gazdinstva koja već imaju dobre rezultate sa svojim odnosima đubriva, pri čemu postižu stalne visoke prinose, ne treba da ih menjaju bez opsežnih ispitivanja u polju i laboratoriju.

Problem osnivanja većih centara za ispitivanje zemljišta organizovan kao u DDR, Holandiji, Poljskoj, Švedskoj i sl. kod nas je aktuelan, ali je teško izvodljiv, jer to traži velika finansijska sredstva. Mišljenja smo, da u tom finansiranju treba da uvelike učestvuje i industrija mineralnih đubriva, iako bi ti centri morali biti nezavisni od industrije. Pri sadanjem stanju stvari, odnosno postojanju mnogih malih laboratorija za ispitivanje zemljišta, samo se rasipaju velika materijalna sredstva za skupe aparate i uređaje, a efekat je vrlo neznan (ponekad čak i štetan). Stručnjake, koji rade u toj službi u malim reonskim stanicama, na imanjima i sl. treba prikupiti u veće centre, najviše 10 u celoj SFRJ, gde bi serijski, organizovano mnogo bolje i s više sredstava i stručnosti radili na tom odgovornom poslu.

## Literatura:

- 1) Anić J. — Leskošek M. — Manojlović S. — Mihalić V. — Todorčić B.: Kontrola plodnosti tla. »Agrohemija«, br. 7—8, 1965. god. Beograd.
- 2) Bergmann W. — Die Bedeutung der Nährstoffuntersuchungen der Böden für die Bodenfruchtbarkeit. Deutsche Akademie der Landwirtschaftswissenschaften zu Berlin 1965.
- 3) Jekić M.: Ergebnisse von Bodenuntersuchungen in Jugoslawien. Die Phosphorsäure, Band 19, Folge 6, 1959., Essen.
- 4) Jekić M.: Sadašnje stanje i iskustva u primeni hemijskih analiza zemljišta za doziranje mineralnih đubriva i potreba njihovog ujednačavanja za celu zemlju. »Agrohemija«, br. 1, 1963. god.
- 5) Jekić M.: Utvrđivanje potreba za dubrenjem na osnovi hemijskih analiza zemljišta. »Agrohemija«, br. 7—8, 1965. god., Beograd.
- 6) Cooke W. G.: The chemical control of soil fertility. »Počvozanje i agrohemija«. Br. 3, 1966. god., Sofija.
- 7) Leskošek M.: Korelacija između gnojidbom date i kemijskom analizom u tlu ustanovljene  $P_2O_5$  Zemljište i biljka, Nr 1 — 1964. god.
- 8) Witter B. — Bergmann W.: Ergebnisse und Auswertung des III Turnus der Systematischen Bodenuntersuchung der DDR 1961—1965. Deutsche Akademie der Landwirtschaftswissenschaften zu Berlin, 1966.
- 9) Riehm H. — Wiechens E.: Ergebnisse von Bodenuntersuchungen im Bundesgebiet 1955—1965 und ihre Auswirkungen auf die Düngenanwendung. Die Phosphorsäure, Band 27, Folge 1/2, 1967., Essen.
- 10) Riehm H.: 20 Jahre Bodenuntersuchung. Vortrag bei der internen Sitzung der Fachgruppe Bodenuntersuchung — und Forschungsanstalten in Kassel am 2 Juni 1967.