

Kombinirana i pojedinačna gnojiva — kao agrotehnički problem

Prema prilično jednoglasnom mišljenju stručnjaka povećanje udjela kombiniranih (miješanih i kompleksnih) gnojiva u potrošnji mineralnih gnojiva, koje se u posljednje vrijeme opaža u velikom dijelu država s intenzivnom poljoprivredom, posljedica je u prvom redu pomanjkanja radne snage, naročito za vrijeme sjetve. Intenzivna poljoprivreda s jakom mehanizacijom i zahtjevom za velikom produktivnošću ljudskog rada traži, naime, da se sve radne operacije mehaniziraju i pojednostave. Radi toga je problem upotrebe kombiniranih ili pojedinačnih mineralnih gnojiva u prvom redu

PITANJE VREMENA UPOTREBE GNOJIVA

Taj problem se rješava na više načina:

a) **Upotrebom kombiniranih gnojiva**, kod kojih se u jednom mahu rasturaju sva hranjiva N, P i K. Time se ušteduje na vremenu, koje je potrebno za miješanje i rasturanje pojedinačnih gnojiva. Prema Biesalskom i Wirthsu na taj način pri normalnom obroku na 1 ha se ušteduje 273, odnosno 220 minuta, okruglo dakle oko 4 sata ljudskog radnog vremena (eventualno i 1 radni sat traktora).

b) **Prenošenjem gnojidbe s PK** u vrijeme manje zaposlenosti radne snage, t. j. gnojidbom s PK žitnog strništa u gospodarstvima, gdje nastupa poslije žetve relativna depresija u potrebi radne snage, ili tamo gdje se ova depresija ne javlja, gnojidbom s PK u zimi.

Poznato je, naime, da s agrikulturno-kemijskog gledišta nema prepreke za ranu upotrebu kalija i fosfata u »normalnim« tlima i prilikama. Migracija fosfora u tlu, a radi toga i njegovo ispiranje, kao što je poznato, je minimalna. Opasnost postoji samo od »fiksacije« fosforne kiseline. No, ako se vodi računa o vremenski pravilnoj upotrebi fosfatnih gnojiva za određena tla, može se i taj gubitak svesti na minimalnu mjeru. Osim toga, gubici fiziološki aktivnog fosfora radi fiksacije su utoliko manji, ukoliko su tla bolje opskrbljena tim hranjivom. Opasnosti od ispiranja kalija kod rane upotrebe također su minimalne, osim ako se radi o ekstremno vlažnoj klimi ili o ekstremno pjeskovitim i propusnim tlima.

Ima još jedna racionalizacija u novo doba, koja rješava taj problem, a to su **rasipači gnojiva sa 2 sanduka** na istim kotačima i veliki rasipači gnojiva, koji ujedno i sami miješaju gnojiva. Time se, dakle, ušteduje miješanje, a kapacitet rasipanja se povećava. I fosfat i kalij mogu se dozirati po želji, svaki posebno. Upotreba tih jednostavnih i praktičnih rasipača jako se je proširila u Zapadnoj Evropi. Nažalost, kod nas se to pitanje još nije pokrenulo, ma da smo već pristupili proizvodnji mnogo kompliciranijih strojeva: kombiniranim rasipačima gnojiva sa sijačicom, stroju, čija je neophodnost i rentabilnost u prilikama visoke proizvodnje još u znaku pitanja.

Kod izbora jednog ili drugog načina treba voditi računa o slijedećem:

Tamo, gdje upotrebljavaju kompleksna gnojiva, i gdje ih sipaju u ono vrijeme na onaj način i na onu dubinu, koja odgovara primjeni dušične komponente u njemu. (Uzgod napominjemo, da je omjer N:P i N:K u kompleksnim gnojivima prilično uvejtovan samim tehnološkim procesom proizvodnje kompleksnih gnojiva). Prema tome, ako bi kompleksno gnojivo zaorali, izložili bi dušik ispiranju, a ako ga sipamo po površini, dolazi u pitanje djelovanje fosforne kiseline. Rješenje tog problema je u tome, da se kompleksna gnojiva u modernoj poljoprivredi upotrebljavaju na tlima, koja su dobro opskrbljena fosforom i kalijem. Na takvim tlima nije važno, da li će fosfor i kalij u godini upotrebe doći do djelovanja na prirodu, jer je opskrba usjeva već osigurana zalihom P i K u tlu. U suprotnom slučaju, kod lošije opskrbljenih tala sa P i K, djelovanje kompleksnih gnojiva ne će biti adekvatno djelovanju »klasično« upotrebljenih pojedinačnih gnojiva, jer — ili ne će djelovati fosfor, djelomično i kalij, ili će se isprati lako topivi dušik. Miješana gnojiva imaju u tom smislu prednost pred kompleksima. Svejedno se postavlja pitanje, da li se dušik naših miješanja gnojiva tipova 4:20:20, 6:20:15, 5:18:18 i sl. ne gubi, ako navedena miješana gnojiva u jesen zaoremo na 30 i više centimetara, kao što se preporuča za pšenicu, i pitanje, zašto se u današnjoj pogodnoj situaciji za miješana gnojiva posvećuje tako malo pažnje fosfatnokalijevoj mješavini. S pitanjem vremenski pravilne upotrebe gnojiva stoji u vezi i

PITANJE PRIHRANJIVANJA USJEVA

Kako su naša miješana gnojiva podešena uglavnom za osnovno predstjetveno gnojenje (1), na taj problem se ne bi trebalo posebno osvrnuti osim sa aspekta perspektive, jer želimo i kod nas proizvoditi kompleksna gnojiva. Na tretiranje tog problema nas upućuje i mišljenje nekih stručnjaka (4, 5), prema kojem se dobri rezultati postignu primjenom NPK za prihranjivanje.

Rezultati gnojidbenih pokusa prihranjivanjem sa PK (pored N) pokazuju jako oprečne rezultate. Bez daljnijega se može očekivati pozitivan rezultat od prihranjivanja s fosfatom i kalijem (naknadno gnojenje za vrijeme vegetacije), ako se radi o tlima, koja su jako siromašna pomenutim hranjivima. Međutim, taj rezultat će biti na siromašnim tlima po pravilu lošiji, nego kad bi P i K dali pred sjetvu i zaorali ih. Dokazano je, naime (6), da na onim tlima (ako su strukturno u redu), gdje se može u godini upotrebe očekivati djelovanje P i K, najbolje djeluje ono hranjivo, koje je bačeno pred sjetvu. Ovo saznanje napose vrijedi za našu manje više aridniju klimu. Gnojidba sa P i K za vrijeme vegetacije može se, dakle, smatrati orpavdanom samo onda, ako se pred sjetvu nije gnojilo ili se je premalo gnojilo sa ta 2 hranjiva. Drugačiji rezultata se i ne može očekivati, napose kod fosforne kiseline, čija je minimalna pokretljivost u tlu opće poznata. Nasuprot tome — **na tlima sa srednjom ili dobrom opskrbljenošću sa P i K, ili kod obilne predstjetvene gnojidbe sa P i K čak i na vrlo slabo opskrbljenim tlima, uglavnom se ne može očekivati pozitivno djelovanje prihranjivanja sa P i K.** To dokazuju mnogobrojni pokusi raznih autora (6, 7).

PITANJE POTREBAMA BILJKE ODGOVARAJUĆE ISHRANE SA N, P I K

To pitanje ne bi bilo potrebno postavljati, ako se kod nas ne bi ponegdje susretali s mišljenjima, koja pripisuju trojnim kombiniranim gnojivima takva svojstva, koja se nigdje u literaturi ne spominju (4, st. 2):

»Dobrim i homogenim rasporedom hranjivih materija, svaki dio od ovih daje ravnomjernu raspodjelu hrane svuda u zemljištu (podvu- kao M. L.) pošto su ova đubriva sastavljena od visokih koncentrata, pa se pri osnovnoj ili dopunskoj obradi rastvara u jedan mah sva potrebna količina.«

Ako je omjer hranjiva u svakoj granuli kompleksnih gnojiva jednak, onda možemo tvrditi, da je raspodjela hranjiva u gnojivu dobra. Ali dobra raspodjela 3 hranjiva u okviru određenog omjera **u gnojivu** još ne znači dobru i svrsishodnu raspodjelu hranjiva **u tlu!** Mi smo gore istakli, da istovremeno, vezano gnojenje sa NPK-gnojivima predstavlja ozbiljnu teškoću, što se tiče racionalne raspodjele hranjiva u tlu, naročito ako se radi o siromašnim tlima (na P ili K) i o aridnoj klimi. Sva teškoća proizlazi iz poznatog različitog ponašanja dušika, fosfora i kalija u tlu. Fizički ravnomjerna raspodjela NPK-gnojiva u tlu nije dakle prednost, već nužni nedostatak trojnih kombiniranih gnojiva. Taj nedostatak, kao što smo vidjeli, u dobro opskrbljenim tlima ne igra značajnu ulogu, ali je ozbiljan za tla, koja su lošije opskrbljena sa ta 2 hranjiva.

Uostalom, što se tiče »preimućstva« visoke koncentracije hranjiva u kompleksnim gnojivima (vidi citat), mislimo, da što je veća koncentracija, to je veća i raspodjela, a time i kontaktne površine s tlom i vlagom, što znači uglavnom i pristupačnost za biljke lošija.

S tim u vezi je i tvrdnja da »složena gnojiva hrane biljku u oblicima, koji stoje biljci na raspolaganju srazmjerno njihovoj upotrebi« (4). Ako možemo iz toga zaključiti, da su baš kombinirana ili kompleksna gnojiva u stanju da pruže biljci hranjiva u takvom obliku i omjeru, koji zadovoljava potrebe biljke, onda možemo zaključiti prema svemu, što smo do sada rekli o tom problemu, da će ishrana usjeva kompleksnim gnojivima u našim prilikama biti u većini slučajeva slabija, neharmoničnija i jednostranija, nego ako se svrsishodno upotrebe pojedinačna gnojiva. »Složena gnojiva hrane biljku istovremeno sa sva 3 hranjiva elementa«. Vremena, kada se mislilo, da je ishrana bilja isključivo kemijski proces i da će se moći u razno doba vegetacije sa svakim hranjivom »srazmjerno potrebama biljke« gnojiti, već su davno prošla, pa bi bilo vrijeme, da već jednom odbacimo to »kašikarstvo« kao metodu gnojenja i kao gledanje na probleme gnojidbe. Ishrana biljke je ovisna i o fizičko-kemijskim i o biološkim procesima u tlu i o drugim ekološkim uvjetima. Naročito fosforna i kalijeva gnojiva ne idu kvantitativno i kvalitativno nepromijenjena direktno preko tla u biljku.

Mi ne znamo za eksperimentalne rezultate, koji bi dokazali, da biljka mora naći N, P i K na istom mjestu. Da li se iz tla, koje je pravilno pognojeno s dušičnim, fosfornim i kalijevim gnojivima biljke ne mogu istovremeno hraniti sa sva 3 hranjiva?

Tako smo došli do novog, važnog pitanja:

DA LI KOMPELKSNA ILI KOMBINIRANA GNOJIVA IMAJU BOLJE DJELOVANJE NA PRIROD POLJOPRIVREDNE KULTURE OD POJEDINAČNIH GNOJIVA

Na ovo pitanje nije teško odgovoriti, ako imamo pred očima ono, što smo do sada rekli. Pod uslovom, da gnojiva pravilno upotrebimo, ne može se očekivati razlike između djelovanja jednih i drugih gnojiva. Ali kako je teže, kao što smo vidjeli, racionalno i stručno upotrebiti trojna složena gnojiva nego pojedinačna, većina dosadašnjih rezultata (a ima ih još vrlo malo objavljenih), govori u korist jednostavnih gnojiva. Da li se pri tom radi samo o teškoćama oko pravilne pri-

mjene, ili je tu pitanje dodatnog učinka drugih sporednih sastojaka pojedinačnih gnojiva, kojih u »kemijsko čistim« visoko koncentriranim kompleksnim gnojivima po pravilu nema, ne može se reći.

Svakako prema onome, što je do sada poznato i isprobano, ne može se govoriti o principijelno boljem djelovanju »visokokoncentriranih« složenih gnojiva prema »niskokoncentriranim« ili pojedinačnim.

Navoditi razne dobre rezultate (4), koji su bili postignuti sa složenim gnojivima sa visokim sadržajem hranjiva, nije dovoljno, da bi se stručnjak uvjerio u njihovo preimućstvo naprama pojedinačnim. Preimućstvo složenih ili pojedinačnih gnojiva treba ispitati ekzaktnim uporednim pokusima. Prof. Mihalić je na savjetovanju u Sarajevu 1959 g. rekao: »Naučna rješenja treba tražiti eksperimentalnim radom, a ne teoretiziranjem«. Mislimo, da problem, koji u Jugoslaviji stavlja u pitanje više milijardi dinara godišnje, zaslužuje da se riskira barem jedan procenat od toga za taj eksperimentalni rad. A osim toga, mi premalo poznamo i koristimo dragocjena i skupa iskustva naprednih poljoprivrednih zemalja.

Kuda nas može dovesti »logika« i zaključci bez eksperimentalnog rada, neka posluži ovaj citat (4):

»Ali ako smo mi danas u svom proizvodnom procesu usvojili nov način obrade na dubinu od 35—50 cm u zavisnosti od zemljišnih i drugih uslova, odabrali hibridni kukuruz i talijanske sorte pšenice kao visoke produktivne, logično je onda, da se takvim sortama mora dati i drugi oblik hrane, nego što je to do sada bio slučaj. Ne može se ići na visoke prinose ne samo s malim dozama prostih đubriva, odnosno velikim dozama nisko procentnih đubriva, jer biljka ne će biti u mogućnosti da ih iskoristi pored velikog obilja ukupne hrane zemljišta, zato što ona nije u „odgovarajućoj formi“ i u vegetacionom periodu koji je vremenski ograničen.«

Pogledajmo, koji je taj »drugi« moderniji »oblik hrane« od one, što smo je do sada davali.

Dušik u trojnim složenim gnojivima je amonijski sulfat ili vapneni dušik, dakle isti kao u pojedinačnim gnojivima, ili amonijski nitrat. Amonijski nitrat nema ostataka u tlu, kada se asimilira ili ispere, dok vapneno amonijska salitra ostavlja u tlu vapnenac ili dolomit — oko 35 kg na 100 kg gnojiva. Da li je ovo **balast*** u pravom smislu riječi ili možda koristan sastojak gnojiva?

»Ako svoj pogled usmjerimo na svaki od hranjivih elemenata onda ćemo morati primijetiti, da danas pri upotrebi velikih doza umjetnih gnojiva moramo povesti računa i o tome što nam ostaje u onome ostatku, koji je balast kod gnojiva iza njegovog iskorištavanja od strane biljaka. Ovom prilikom moramo priznati, da su tu visokoprocenatna miješana đubriva u velikoj prednosti kod gotovo svih kombinacija i vrsta.«

Fosforna kiselina u našim visokokoncentriranim miješanim gnojivima nalazi se obično u obliku trojnog superfosfata, koji se prema riječima D Đorđevića (4) na čenozemu iskorištava sa 80%, dok se obični superfosfat iskorištava s najviše 20%, dakle 4 puta slabije. Taj fenomen objašnjava se time: »da je koeficijent iskorištavanja fosfora iz fosfornih đubriva srazmjernan njihovoj koncentraciji«.

Ako bi bila istina, da se trojni superfosfat u godini primjene iskoristi sa 80%, onda bi kod doze 120 kg P₂O₅/ha, što preporuča na zemljištima siromašnim na fosforu (1) kao normalna doza, povećani prirod radi gnojidbe fosfatom morao

* o balastu možemo čitati slijedeće (4, str. 5)

sadržavati 96 kg/ha više fosforne kiseline, nego prirod sa 1 ha bez gnojidbe fosfatom. To bi značilo, da bi se trebao prinos kod pšenice ili kukuruza povećati samo radi gnojidbe fosfatom bar za 70 mtc/ha, a to je nemoguće! Kada bi bila istina, da se trojni superfosfat tako izvanredno dobro iskorištava obzirom na obični superfosfat, zašto je njegov udio u potrošnji 17 evropski (O. E. E. C.) država tako mali? (Tabela 4.)

**UDIO RAZNIH OBLIKA FOSFATNIH GNOJIVA U POTROŠNJI ZEMALJA
O. E. E. C. (3)**

izraženo u P₂O₅

obični superf. 38%	konc. superf. 6%	Thom. fosfat 36%	razni sir. fosf. 5%	ostala P-gnojiva 2%	u kompl. 13%

Prema W. Cooke-u (9) u 80 uporednih pokusa s običnim i trojnim superfosfatom u Vel. Britaniji i Irskoj trojni superfosfat je pokazao isto ili čak malo slabije djelovanje od običnog superfosfata.

Što se tiče veće gnojidbene vrijednosti 60%-tne kalijeve soli kao najčešće komponente naših visokokonzentriranih miješanih gnojiva stvar stoji ovako:

U prosjeku ima 40%-na kalijeva sol ca 90% klorida, a 60%-na kalijeva sol skoro 100%. »Kloridnog balasta« ima dakle 60%-na kalijeva sol više od obične.. Obična kalijeva sol ima i više magnezija i sulfata nego 60%-na. Da li je to balast? Ostaje još natrij, koji može biti u vrlo rijetkim slučajevima nepovoljan za neke kulture i tla, a u drugim rijetkim slučajevima povoljan za neke kulture (8).

Pitanje niže ili više koncentriranih kalijevih gnojiva je u prvom redu stvar podvoznih troškova. Radi toga, zemlje koje se nalaze daleko od kalijevih rudnika imaju računa da troše visokoprocenitnije soli. Sa čisto stručnog gledišta nisko procentne kalijeve soli su obično povoljnije za biljke i tlo nego visokoprocenitne. Tako se na pr. pomanjkanje magnezija u nekim predjelima Njemačke pripisuje velikom smanjenju upotrebe kajnita u zadnjim decenijima.

**PITANJE TAKOZVANOG »BALASTA« MINERALNIH GNOJIVA
zaslužuje posebnu pažnju. (To pitanje je tako obimno, da njegova detaljna obrada
prelazi okvire ovog članka)**

Potrebno je naglasiti, da se je kod nas posvetilo istraživanju svih za bilje i tlo korisnih elemenata, makro- i mikro-hranjiva, mnogo manje pažnje nego istraživanju glavnih biljnih hranjiva: N, P i K. To je i razumljivo za početak upotrebe mineralnih gnojiva. Ali kod vrlo intenzivnog iskorištenja tla, na koji sada prelazimo — napose nekih tipova, potrebno je svestrano istraživanje tog problema. Prvi solidni koraci su već napravljeni (Kosanović, 9).

Pogledajmo kakvi se sporedni sastojci nalaze u gnojivima, i kakvu vrijednost ima taj »balast« za biljke i tlo:

a) **Kalcij** je sastojak mnogih pojedinačnih gnojiva. Njegova se uloga ne svodi samo na tlo, već u mnogim slučajevima potpomaže i korisno regulira djelovanje samih gnojiva u kojima se nalazi.

b) **Magnezij** — glavni izvor magnezija predstavljaju patent-kalij i druge niže procentne kalijeve soli, zatim Thomasov fosfat, a djelomično i ona gnojiva, koja umjesto vapnenca sadrže dolomit.

c) **Sumpor** je hranjivo, koje trebaju kulturne biljke od 30—100% toliko koliko i fosfora. Potrebe se mogu pokriti iz zraka u industrijskim zemljama. Situacija kod nas nije istražena. Glavni izvor su amonijski sulfat, superfosfat i kalijev sulfat.

d) **Pitanje mikroelemenata** postavilo se je pred poljoprivrednu praksu na jednoj strani kod usvajanja nekulturnih tala, a na drugoj strani kod jako intenzivnog ratarstva. Kod nas postoji velika vjerojatnost za obadva slučaja.

Kao oni mikroelementi, koji najčešće mogu doći u minimum, za evropsku poljoprivredu se navode **Mn, Cu, B i Co**. Od gnojiva, koja se kod nas upotrebljavaju te elemente sadrže u praktički značajnoj količini kako slijedi:

Mn — Glavni liferant mangana je Thomasov fosfat, djelomično i stajski gnoj, svi drugi izvori su neznatni, osim sirovih fosfata. Za sirove fosfate je značajno, da imaju neke znatne količine Mn, a drugi vrlo neznatne. Nedostatak mangana može biti katkad i relativan. Snižanjem ili povišenjem reakcije tla u određenom intervalu može se katkad mangan aktivirati.

Cu — Glavni liferanti su: stajski gnoj i Thomasov fosfat. Manje količine Cu sadrže i neka kompleksna gnojiva po prirodi.

B — Glavni liferant bora je stajski gnoj, male količine bora sadrže kalijeve soli i Thomasov fosfat. Kod akutnog nedostatka bora u tlu i redovna opskrba tla gore pomenutim gnojivima ne može pokriti deficit. Smatra se, da je iznošenje u intenzivnom ratarstvu veće od vraćanja bora sa gnojivima, naročito u humidnoj klimi, gdje se bor i ispire u znatnoj količini.

Co — igra važnu ulogu samo u stočarstvu i u ishani čovjeka. Među gnojivima skoro isključivi liferanti kobalta su stajski gnoj i Thomasov fosfat.

Iz slijedeće tabele 5 vidi se, koliko se unosi u tlo mikro-elemenata s prosječnim dozama gnojiva u Njemačkoj (11).

BILANCA MIKROELEMENTATA GNOJIDBOM POJEDINACNIM ILI SLOZENIM GNOJIVIMA NA GRANICI (u gramima)

gnojidba/ha godišnje	Mn	Cu	B	Co
70 q/ha stajskog gnoja	210	30	35	1,5
2,5 q/ha Nitramonkala	30	2	—	—
4 q/ha Thom. fosfata	16.000	20	20	1,5
2 q/ha kalijeve soli	10	—	20	—
10 q/ha vapnenca	30	—	—	—
u k u p n o	16.280	52	75	3
70 q/ha stajskog gnoja	210	30	35	1,5
5 q/ha kompleksnih gnojiva	15	15	5	—
10 q/ha vapnenca	30	—	—	—
u k u p n o	255	45	40	1,5
prosječno iznošenje	350	50	90	1
bilanca kod pojedinačnih	+16.000	+2	+35	+2
bilanca kod složenih (NPK)	—95	—5	—50	0,5

Tabela je dovoljno rječita. Radi toga nije čudo, kada serozni naučnici mnogih država pitaju, da li je velika upotreba »kemijsko čistih« visokoprocenatnih gnojiva bez balasta pravilna.

Prof. dr. Bondorff (Danska) je na III. svjetskom kongresu za gnojiva doslovce rekao (11): »Veliko je pitanje, da li treba da potrošači ta složena gnojiva pozdrave s takvim oduševljenjem, kao što se to često dešava. Treba imati na umu, da kombinirana gnojiva, a svakako tkzv. kompleksna ne sadrže i ne mogu sadržati sekundarnih hranjiva: sumpora, natrija, klora i magnezija i pored toga obično i nikakvih mikroelemenata. Ako poljoprivreda zanemari gnojidbu s ovim biljnim hranjivima, brzo će doći do poteškoća. A u slučaju, kada se ova hranjiva moraju kupiti i separatno upotrebiti, veliki će dio uštede na radu kod upotrebe kombiniranih gnojiva na taj način biti izgubljeni«.

Što se tiče pitanja **skladištenja** jednih i drugih gnojiva, treba napomenuti, da se na najjeftiniji način ovaj problem rješava gnojidbom strništa ili u zimi sa P i K. P i K se mogu ne samo kupovati, već obično i koristiti van sezone. Što se tiče **transportnih troškova i pakovanja**, bez sumnje su visokokoncentrirana gnojiva u prednosti, kad se računa podvoz istih količina N, P i K — ali, kao što smo rekli, i ostali sporedni sastojci gnojiva, tkzv. »balast« nisu bez vrijednosti, već nasuprot, većinom dragocjeni, pa ako se dobiju besplatno, može se platiti podvoz za njih.

Da je tretirani problem ozbiljan neka pored rečenog na kraju posluže i riječi prof Bondorffa (12) koji vodi gnojidbu jedne od najboljih poljoprivrednih zemalja na svijetu, Danske:

»Da li je današnji razvoj upotrebe složenih gnojiva pravilan, to je problem, koji obuhvaća cijeli svijet, bilo bi izvanredno poželjno, da industrija i poljoprivreda zajedno nastoje, da pronađu najbolja gnojiva. U današnje doba racionalizacije treba bezuvjetno spriječiti produkciju gnojiva, koja ne odgovara zahtjevima poljoprivrede.«

LITERATURA:

- 1) *Glintić, ing. Milenko*: O đubrenju mešanim đubrivima (rukopis) referat na Savjetovanju o meš. đubrivima u Sarajevu 26. IX. 1959.
- 2) »Jahresbericht ueber die Duendemittelversorgung in Bundesgebiet im Duengerjahr 1957/58, Bonn, 1959.
- 3) »Fertilizers-Produktion, Consumption, Prices und Trade in Europa«, 8th Study 1956—1959, OEEC, Paris 1959.
- 4) *Đorđević, ing. D.*: »Mešana đubriva i njihov značaj za našu privredu« (rukopis), referat, Zagreb, april 1959.
- 5) »Hemizacije poljoprivrede«, Beograd, 24/1959, (seminar za gnojidbu u Čortanovcima).
- 6) *Buchner, dr. A.*: Neue Wege der Duengung im Iintensivbetrieb, DLG, Frankfurt, 1958.
- 7) *Primost, Dr. E.*: Versuche ueber die Wirkung zusaetzlicher K-bzw. PK-Gaben auf Ertrag und Qualitaet von Winterweizen. »Die Bodenkultur« 9/56, Wien.
- 8) *Luedecke*: Zuckerruebenbau, Berlin-Hamburg, 1957.
- 9) *Cooke W.*: The agricultural Value of phosphate fertilizers..., O.E.E.C., Paris, 1956.
- 10) *Kosanović, ing. V.*: Savremena poljoprivreda, 7/1959 i 1/1960.
- 11) *Gericke, Dr. S.*: Die Versorgung von Pflanze und Tier mit Mikronaehrstoffen, Die Phosphorsaeure, 1957.
- 12) *Bondorff, Prof. Dr. K.*: Duengerprobleme der Welt, (Hundert Jahre erfolgreiche Duengerwirtschaft, Frankfurt 1959).

Dr. Vladimir MIHALIĆ
Poljoprivredni fakultet, Zagreb

Poljoprivreda Norveške s naročitim osvrtom na ratarsku proizvodnju

OPĆI PODACI O NORVEŠKOJ

Norveška je sjeverna zemlja a njezin teritorij se proteže preko 13 paralela i to od 58° do 71° sjeverne širine. Površina zemlje iznosi 322.681 km², a dužina obala 2700 km.

Norveška je u prvom redu zemlja brda (najviše brdo Galdhøpiggen 2520 m) i fjordova (najduži fjord Sognefjord dug 176 km). Od ukupne površine kopna otpada na brda 70%, na šume 25%, a na obradivu površinu samo oko 3%. U tome se uveliko razlikuje od Danske, koja ima 75% obradivog tla, a 9% šuma.

Za Norvešku je od vitalne važnosti topla golfska struja, koja oplakuje njezine obale i stvara mnogo povoljniju klimu, nego što bi prema geografskoj širini bila. Tako se na pr. sjeverno od polarnog kruga još uzgaja ječam i krumpir, dok je u drugim zemljama na istoj širini vječni led.

Rijeke i more su bogate ribom i zato je ribarstvo značajna privredna grana, jednako kao eksploatacija šuma i plovidba.

Norveška je slabo naseljena. Broji svega 3,5 milijuna stanovnika, t. j. na 1 km² otpada 11 osoba. Najveći grad je Oslo sa oko 460.000 stanovnika.

Glavno stanovništvo čine Norvežani, a ima manjih etničkih grupa Nomada, Laponaca i Finaca.

NEŠTO O KLIMI I TLIMA

Zapadna i sjeverna Norveška imaju obalnu, golfsku klimu (blage zime i hladna ljeta), dok se istočna Norveška odlikuje toplim ljetima i hladnim zimama, slično Švedskoj.

Sjeverno od polarnog kruga je područje ponoćnog sunca. Kod Nordkappa sunce ne zalazi od polovice V. mjeseca, do kaja VII. mjeseca (120 dana), a ne izlazi od sredine XI. do kraja I. mjeseca (75 dana).

U pogledu količine oborina postoje znatnije razlike. U Južnoj Norveškoj padne prosječno 750 mm godišnje, a srednja godišnja temperatura iznosi + 5° C. U Srednjoj Norveškoj padne također 750 mm sa srednjom godišnjom temperaturom + 5° C, a u Sjevernoj Norveškoj 600 mm sa srednjom god. temp. + 2–3° C. Međutim, ekstremi su mnogo veći. U obalnom području zapadne Norveške količina oborina iznosi i do 3000 mm godišnje, dok u nekim dolinama istočne Norveške padne tek 250–300 mm oborina i zato se tamo već stoljećima uz obale vodotoka provodi navodnjavanje.

Glavna geološka masa Skandinavskog poluotoka, pa i Norveške, je prakamenje (granit i gnajs), naročito u južnom dijelu. Osim toga, ima i sedimenata kambrijske,